

岩石礦物礦床學

第十九卷 第六號

(昭和十三年六月一日)

研究報文

白鐵礦の黃鐵礦への變移	理學博士 神高	津根	俣勝	祐利
福島縣赤羽根礦山の地質礦床(1)	理學士 中野	長俊		
紀伊太地產斑狀石英の成因的考察	理學博士 神待	津場	俣常	祐勇
苗木產後期石英の雙晶に就いて	理學士 神大	津森	俣啓	祐一
普通輝石の加熱實驗	理學博士 神渡	津邊	俣新	祐六

抄 錄

礦物學及結晶學	Rhode Island, Sterling 花崗片麻岩中の keilhauite 外4件
岩石學及火山學	熔岩の劈開に依り支配せらるる二次的變質 外6件
金屬礦床學	南滿震旦系中の鐵礦床 外5件
石油礦床學	Pennsylvania の石油瓦斯の根源層 外3件
窯業原料礦物	山形產ベントナイトとその成因 外1件
參考科學	鳥取縣下溫泉中のラドン含量調査報告

會報及雜報

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室內

日本岩石礦物礦床學會

The Japanese Association of Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

President.

Shukusuké Kôzu (Editor in Chief), Professor at Tôhoku Imperial University.

Secretaries.

Manjirô Watanabé (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.
Jun-ichi Takahashi (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.
Seitarô Tsuboi (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.
Jun Suzuki (Editor), Professor at Hokkaidô Imperial University.
Tei-ichi Itô (Editor), Ass. Professor at Tôkyô Imperial University.

Assistant Secretary.

Kunikatsu Seto, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

Treasurer.

Katsutoshi Takané, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

Librarian.

Tsugio Yagi, Lecturer at Tôhoku Imperial University.

Members of the Council.

Kôichi Fujimura, <i>R. S.</i>	Kinjiro Nakawo.
Muraji Fukuda, <i>R. H.</i>	Seijirô Noda, <i>R. S.</i>
Tadao Fukutomi, <i>R. S.</i>	Takuji Ogawa, <i>R. H.</i>
Zyunpei Harada, <i>R. S.</i>	Yoshichika Ôinouye, <i>R. S.</i>
Fujio Homma, <i>R. H.</i>	Ichizô Ômura, <i>R. S.</i>
Viscount Masaaki Hoshina, <i>R. S.</i>	Veijirô Sagawa, <i>R. S.</i>
Tsunenaka Iki, <i>K. H.</i>	Toshitsuna Sasaki, <i>H. S.</i>
Kinosuke Inouye, <i>R. H.</i>	Isudzu Sugimoto, <i>K. S.</i>
Tomimatsu Ishihara, <i>K. H.</i>	Jun-ichi Takahashi, <i>R. H.</i>
Nobuyasu Kanehara, <i>R. S.</i>	Korehiko Takenouchi, <i>K. H.</i>
Ryôhei Katayama, <i>R. S.</i>	Hidezô Tanakadaté, <i>R. S.</i>
Takeo Katô, <i>R. H.</i>	Iwawo Tateiwa, <i>R. S.</i>
Rokurô Kimura, <i>R. S.</i>	Shigeyasu Tokunaga, <i>R. H., K. H.</i>
Kameki Kinoshita, <i>R. H.</i>	Kunio Uwatoko, <i>R. H.</i>
Shukusuké Kôzu, <i>R. H.</i>	Manjirô Watanabé, <i>R. H.</i>
Atsushi Matsubara, <i>R. H.</i>	Mitsuo Yamada, <i>R. H.</i>
Tadaichi Matsumoto, <i>R. S.</i>	Shinji Yamané, <i>R. H.</i>
Motonori Matsuyama, <i>R. H.</i>	Kôzô Yamaguchi, <i>R. S.</i>
Shintarô Nakamura, <i>R. S.</i>	

Abstractors.

Yoshinori Kawano,	Kunikatsu Seto,	Isamu Matiba,
Rensaku Suzuki,	Manjirô Watanabé,	Osatoshi Nakano,
Jun-ichi Takahashi,	Shinroku Watanabé,	Yûtarô Nebashi,
Katsutoshi Takané,	Tsugio Yagi,	Kei-iti Ohmori,
Tunehiko Takenouti,	Kenzô Yagi	

岩石礦物礦床學

第十九卷 第六號

昭和十三年六月一日

研究報文

白鐵礦の黃鐵礦への變移

理學博士 神津 俣 祐

理學博士 高根 勝 利

緒 言

白鐵礦(marcasite)と黃鐵礦(pyrite)とは其化學成分(FeS_2)を同ふして結晶形を異にする同質二像(dimorphous)¹⁾の礦物であることは從來礦物學上有名で且つ周知の事である、但しこの變移は白鐵礦が黃鐵礦に對して單變二形(monotropy)の關係である。

	結 晶 系	比 重
白 鐵 礦	斜 方 晶 系	4.887 (20°C)
黃 鐵 礦	等 軸 晶 系	5.027 (20°C)

白鐵礦の變移溫度の前研究

Allen, Crenshaw 及び Johnston の 1912 年の發表によれば、白鐵礦を硫化水素中に 450°C に加熱すると極めて徐々の變化が起る。4 時間の加熱では 5.5% の黃鐵礦を生じ、9 時間の加熱では 50~60% の黃鐵礦を生じた。

1) M. J. Buerger はこれら兩者の化學分析の結果を吟味して、黃鐵礦は FeS_2 なる化學式にて表し得るも白鐵礦は $\text{Fe} \begin{vmatrix} \text{Fe} \\ \text{S} \end{vmatrix}_2$ にて表し FeS_2 にて示されるものよりも過剰の Fe を含むことを示し、これらの礦物は化學的に嚴密には同質二像と稱し得ずとの見解を發表した (Am. Min., 19. 37~61. 1934).

410°C で 4 時間の加熱では何等の變化をも認めなかつた。この實驗の黃鐵礦と白鐵礦の區別は Stoke's oxidation method に據つて居る。

以上の實驗の結果から、白鐵礦の黃鐵礦への變移溫度を 450°C として居る。又この實驗に關聯して 10000 氣壓の壓力も變移作用に變化を與へなかつた事を實證して居る。

其後 1933 年發表せる H. V. Anderson 及び K. G. Chesley の實驗の結果によればこの變移溫度が少々低く 415°C とされて居る。この實驗では白鐵礦を H_2S を充せる閉管中で 405°, 415° 及び 425°C に加熱したのである。黃鐵礦と白鐵礦の區別には粉末 X 線寫眞法を用ゐた。

405°C の場合には 5 時間加熱しても唯白鐵礦反射線のみ認められたが、415°C で 5 時間加熱したものは白鐵礦と黃鐵礦の兩反射線が判然と認められた。425°C の場合には殆んど黃鐵礦の線のみであつた。故に變移は 415° に達し急激に行はれたものである。この實驗に使用した白鐵礦は合成で作つた化學的純なるものである。

Allen の場合もこの種實驗には合成の化學的純なる結晶を用ゐたから兩者の實驗材料は同一性質のものと見ることが出来る。又溫度の測定上兩實驗に於て 35°C の誤差あることは考へられない。但し黃鐵礦と白鐵礦との識別には兩者共方法を異にして居ることは上述の如くである。

要するに變移點が 35°C を異にすることは何等か他に原因があるではないかとの疑問が起るのである。

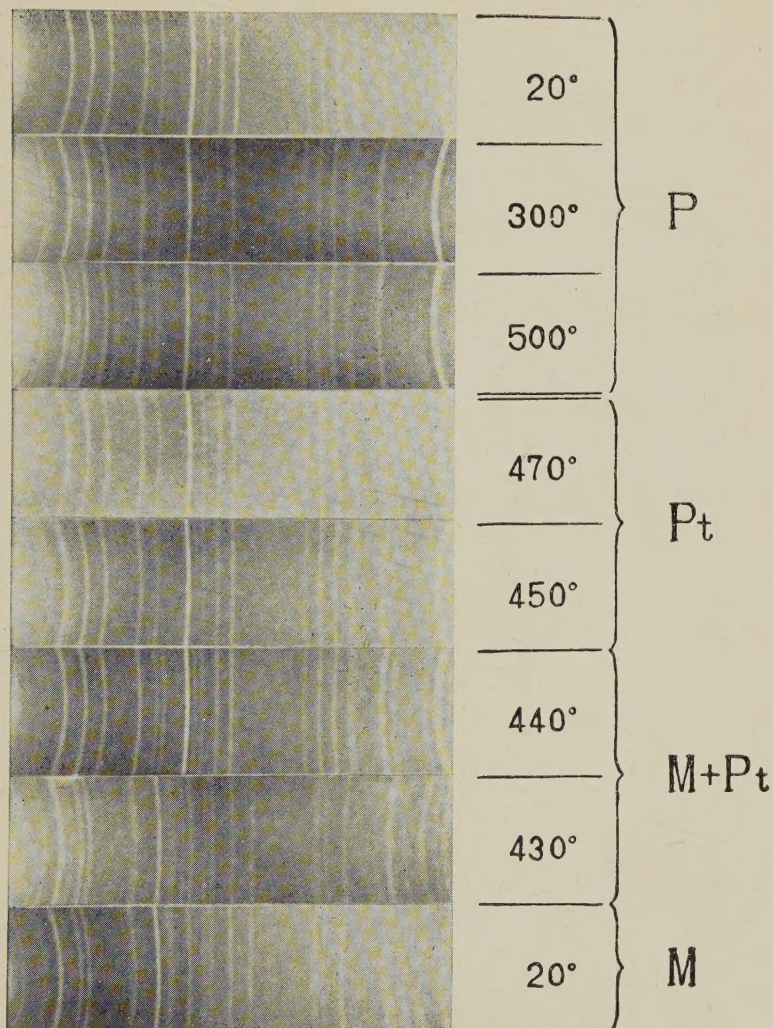
今回の變移溫度に對する實驗

それで余等は福島縣河沼郡山口村赤羽根礦山產¹⁾の天然白鐵礦を試料とし、眞空に近く排氣した閉管中で 430°, 440°, 450° 及び 470°C の諸溫度に 2 時間づつ加熱し同閉管中で冷却したものにつき粉末 X 線寫眞を撮つて白鐵礦の變化する狀態を求めた。其寫眞は第壹圖に示したものである。

第壹圖を見ると 430°C の加熱では常温の白鐵礦の寫眞 (M) と比較して

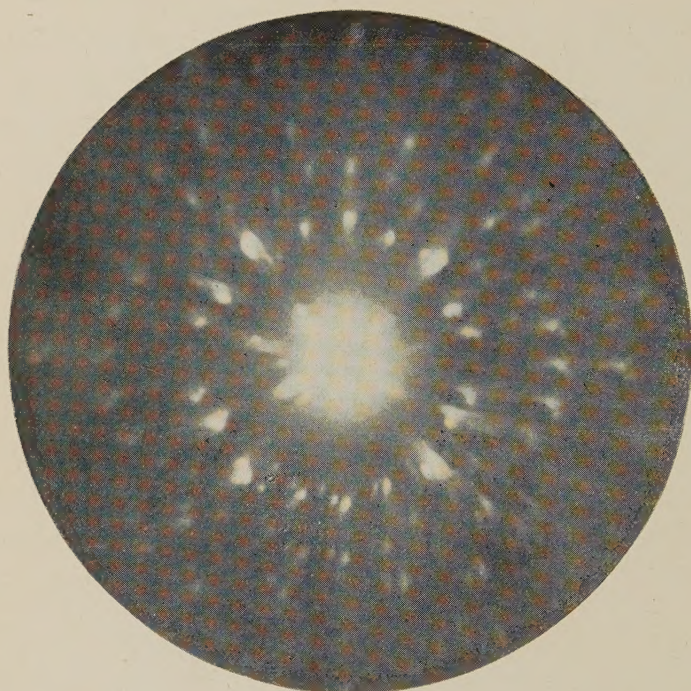
1) 渡邊新六, 赤羽根礦山產白鐵礦の雙晶問題, 岩礦, 19 卷, 1 號, 總 18, 昭 13.
中野長俊, 本誌本號.

第 壹 圖



M は赤羽根産 marcasite, Pt は同 marcasite を焼成して作れる pyrite, P は國富産 pyrite.

第 貳 圖



赤羽根礦山產白鐵礦の底面のラウエ寫眞, asterism を示す。

殆んど變化なく全部白鐵礦のみの様に見えるが熟視すると極めて微弱の濃度の黄鐵礦線が2, 3本見られる。440°Cに加熱せるものでは前の場合と反對に判然たる黄鐵礦線が見られ、其中に極めて淡い白鐵礦線を認めることが出来る。450°及び470°Cでは全く黄鐵礦線のみである。これ等の結果から變移温度は435°Cと決定した。

余等の實驗で本礦の變移點を論ずる上に缺點とも言ふべきは加熱中の氣流として H_2S を用ゆべきを真空としたことである、然しこれとても左程大なる差異を變移點に與へるものとは思はれないのである。其所に或差異

があるものと見ても Anderson の場合の如く 415°C では餘り低く過ぎる様である。Allen の 450°C は余等の結果と非常に近く、殊に H_2S の代りに眞空であつた爲めに少しく低き温度を與へたと考へることも理論的に調和する現象と考へられる。

余等の實驗の結果から見て白鐵礦から黃鐵礦への變化はある程度に達すれば相當に速く變化する様である。即ち、 430°C で 2 時間加熱すれば極めて僅かではあるが變化を始め、 440°C では殆んど全部變化して居る。

Allen 及び Anderson の人工白鐵礦の場合には變移温度に達する前には可なり徐々の變化が認められたが、この點は余等の場合とは多少異なる様である。

白鐵礦の準安定形に對する Anderson の所論

Anderson は白鐵礦の變移温度が Allen の値に比して相當異なることと、其變化が急變性のものでないとの見方から、白鐵礦の變移温度は劃然たり得ないものであると言ふて居る、何故ならば白鐵礦は單變二形であらゆる條件の下に準安定形(metastable form)で眞の熱的平衡を得ることは不可能であるとの意見である。

Anderson は白鐵礦の準安定形である一つの證據として粉末 X 線寫眞の材料を作る時に細粉に摺り碎く時容易に黃鐵礦に變化すると記して居る。吾々の今回の實驗では注意を拂つて居つたがこの現象は認むることが出来なかつた。これは天然產の礦物を使用したことに因つたのではあるまいかと考へて居る。閃亞鉛礦と纖維亞鉛礦との間にもこの現象があることを指摘して居る人があるが、合成礦物と天然礦物とは其間の關係に多少差異を生ずることがあるではなからうか。

Anderson は又白鐵礦の準安定形である他の證として、本礦のラウエ斑點の流星形(asterism)を呈することを擧げて居り、其原因を結晶内部に發達する歪に歸して居る。又この歪の生ずる原因は atom 或は ion の二種の異なる動き(mobility)によると説明して居る。

Anderson とは全く獨立に余等も亦赤羽根礦山產白鐵礦のラウエ斑點の asterism に就いて注意を拂つて居つた(第貳圖)。この現象は硫砒鐵礦の asterism と關聯したものと考へて居るが、現在に於てはこの現象を結晶構造により充分に解析し得る迄に至つて居ない。

第壹圖には白鐵礦及びこれを加熱により黃鐵礦に變化せしめたものの粉末寫眞の外に猶天然の黃鐵礦の常温のものと 300° 及び 500°C に真空中で加熱したものの X 線寫眞を比較の爲めに添へてある。これ等寫眞の比較のみでも白鐵礦が 435°C で黃鐵礦に變ずることが明瞭にされる。

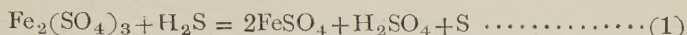
白鐵礦と黃鐵礦の生成關係

現在までの研究の結果では白鐵礦が黃鐵礦に變移する温度は 450°C 以上でないことは上述の通りであるから、白鐵礦は 450°C 以上の温度に曝された場所に存在し得ないことは明かである。換言すれば白鐵礦の存在する如何なる場所でも 450°C 以上の温度の影響を受けて居ないのである。この事實は白鐵礦を伴ふ礦床の考究の上に重要な基本資料を與ふるものであることは周知の所である。この種の礦體が地表に近き生成のもののみであることは當然の事であり、又本礦が屢々水成岩中に有機物に關係する團塊(nodules)を形成することも其生成温度の低きことを示すものである。

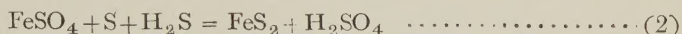
火成岩上の見地からすれば白鐵礦は全く岩漿より直接晶出し能はざるもので、これに反し黃鐵礦は多量ではないが岩漿から直接導かれ得るものと考へられて居る。然し黃鐵礦の大部分は冷溶液或は温溶液から導かるるものである。即ち地表及び地表近く生ずる二硫化鐵は前者で、地下深所の礦脈中に見らるるものは後者でなければならぬ。吾人は往々二硫化鐵が有機物と混在するを見る、其著しき例は石炭中に存することである、この場合炭素が FeSO_4 に還元の働きをなすものと考へるものもあるが、化學者の試みではこれを證明し得る結果を得て居らぬ様である。それで現今では最も廣く天然に分布する H_2S が二硫化鐵を生ぜしむる主劑と考へて居る。

白鐵礦の合成は一般に閉管中で行ふ。 H_2S が硫酸第二鐵 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

に働く場合に次の反應が起る, 即ち



然しこの反應を閉管中に行ふと H_2S が酸化されたり或は脱出しないので更に次の反應が起る, 即ち



Allen は $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ の 3g, H_2SO_4 の 0.7g, S の 0.75 g 及び H_2S を 0° で飽和させた H_2O の 100 cc を閉管中で 200°C に 2 日間加熱した所天然の白鐵礦と異ならぬ色及び光澤を有する二硫化鐵を得たのである, 又 100°C で 6 日間加熱して同様に白鐵礦を得た。

上式(1)に於て明かな様に白鐵礦の生成の場合には H_2SO_4 が存在することが知られる, それでこの游離酸の濃度が二硫化鐵の結晶型に影響を與ふるではないかと考へ, Allen は其實験を試みた所 H_2SO_4 の多いものには白鐵礦を生じ, 量が減ずるに従つて黄鐵礦が混生した。若し溶液が中性か僅かに酸性の時は黄鐵礦のみが生ずる。又同じ化學反應の場合に游離硫酸の量を一定して温度を 100° , 200° , 300°C と變化して見ると, 温度が上昇すると黄鐵礦の晶出する量が増して來ることを知つた。

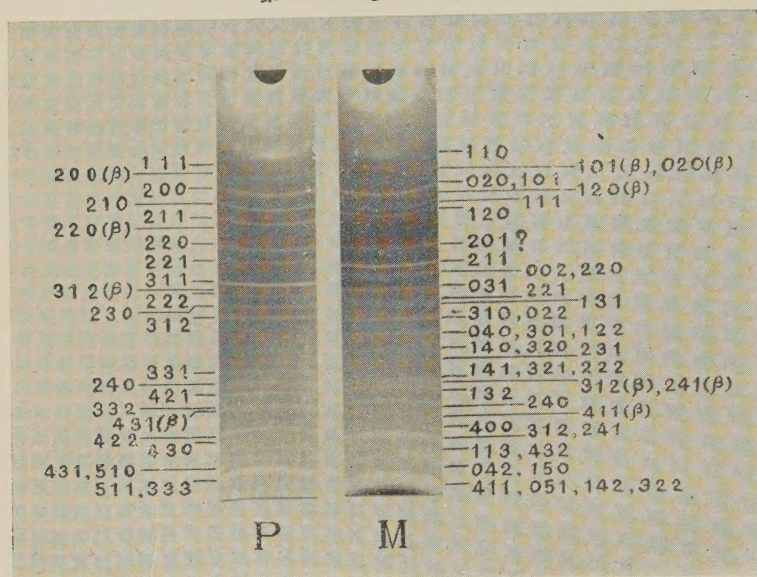
天然に於ける白鐵礦と黄鐵礦の分布狀態から觀れば, 前者は後者に比して其產出は極めて少量で, 又これ等兩種の生成條件も著しく異なり, 後者は廣範圍に亘つて形成されたものである。かかる關係に在る兩礦に於て, 白鐵礦が黄鐵礦に對して單變二形(monotropy)で, 而も準安定形(metastable form)を呈するは當然であると思はれる。

粉 末 X 線 寫 眞 の 解 析

1 白鐵礦粉末寫眞の解析 上記赤羽根礦山産白鐵礦の加熱しないものの粉末寫眞に現れてゐる反射線について, その反射線間距離 $2l$ を測定し, 反射線の濃度, $\sin \theta$ の値及び面指數を算出して第壹表に掲げた。此際用ひたカメラの半径は 30.25 mm のもので, 面指數を求むるに當ては M. J. Buerger

が單結晶を用ひて求めた格子恒数と、その反射條件¹⁾とを參照して行つた。
第參圖の M はかくして求めた 面指數を粉末寫眞に記入したものである。

第 參 圖



P は黄鐵礦

M は白鐵礦

粉末寫眞から求めた白鐵礦の格子恒数は

$$a_0 = 4.44 \text{ \AA} \quad (400 \text{ 反射を用ひて算出す})$$

$$b_0 = 5.47 \text{ \AA} \quad (020 \text{ 反射を用ひて算出す})$$

$$\text{or } 5.4 \text{ \AA} \quad (040 \text{ 反射を用ひて算出す})$$

$$c_0 = 3.40 \text{ \AA} \quad (002 \text{ 反射を用ひて算出す})$$

となつた。Buerger は白鐵礦の結晶構造²⁾を研究して、白鐵礦の結晶軸を従来の如く探る時はその單位格子は

$$a = 3.37 \text{ \AA} \quad b = 4.44 \text{ \AA} \quad c = 5.39 \text{ \AA}$$

となり、その單位格子中に FeS_2 の二分子を含み、その空間群は V_h^{12} とし

1) M. J. Buerger : Am. Min., 16, 361~395, 1931,

2) Op. cit.

た。その後砒毒砂(löllingite) 群, 硫砒鐵礦群の結晶構造をも研究し, これらが金紅石(rutile) 構造と極めて類似をなすことを指摘し, その考より白鐵礦群, 砒毒砂群, 硫砒鐵礦群の結晶軸を

舊軸		新軸
a	\longrightarrow	c_0
b	\longrightarrow	a_0
c	\longrightarrow	b_0

の如く變更すべきことを提唱¹⁾した。

本實驗で求めた格子恒数は新しい結晶軸の方位によつて求めたもので, 面指數もこの新しい結晶軸に關して求めたのである。之等を Buerger の値と比較すると實驗誤差の範圍内で殆んど一致してゐる。空間群を V_h^{12} とすると新しい結晶軸に關して (hko) 反射では $h+k=2n$, (hol) 反射では $h+l=2n$ なる規則反射が現れる筈である。第參圖及び第壹表について見るに多少幅のある, 如何にしても他の適當なる指數を決め得ない所の $20l$ なる反射が明かに見られる。この線は V_h^{12} には禁示線である。即ちこの反射線の存在は Buerger の決定した白鐵礦構造を將來多少變更する必要のあることを物語るのはあるまいか。之については適當なる單結晶を得て尙ほ研究を行ひ度いと思つてゐる。

この粉末寫眞を見るに何れの反射線も稀に見る明確な線弧をなして現れてゐる。硫砒鐵礦の粉末寫眞に就いて見るも同様である。これらの事實はこれらの礦物の單結晶の底面のラウエ斑點が流星形を示すことと合せ考へてこれら結晶の狀態を物語つてゐる。若し Anderson が述べた様にラウエ斑點の流星形が atom と ion の二種の異つた移動の結果生ずる結晶内部の歪に原因するとするならば粉末寫眞の反射線にもこれに相當した現象が現れねばならない。然るに粉末寫眞は上述の様であるので結晶の格子構造は規則正しいものと解する外ない。然らばラウエ斑點の流星形を呈する原因は之等正しい格子構造をなす白鐵礦小結晶塊が結合して大なる單結晶をつ

1) M. J. Buerger: Am. Min., 22, 48~56, 1937.

第 壹 表
Marcasite from Akabane (FeK)

No. of refraction	2l in mm corrected	Intensity	sin θ	Indices	
				α	β
1	33.65	30	0.275	110	.....
2	39.01	10	0.317	.....	101
"	"	"	"	.....	020
3	43.62	70	0.353	101	.....
"	"	"	"	020	.....
4	46.18	10	9.372	.....	120
5	49.14	35	0.395	111	.....
6	51.56	"	0.413	120	.....
7	63.66	30	0.502	201?	.....
8	69.99	10	0.547	211	.....
9	73.23	20	0.569	002	.....
"	"	"	"	220	.....
10	78.41	40	0.604	031	.....
11	82.41	10	0.630	221	.....
12	84.28	"	0.642	131	.....
13	89.64	50	0.675	022	.....
"	"	"	"	310	.....
14	95.06	35	0.709	122	.....
"	"	"	"	301	.....
"	"	"	"	040	.....
15	101.23	10	0.742	320	.....
"	"	"	"	140	.....
16	103.59	"	0.755	231	.....
17	111.61	20	0.797	222	.....
"	"	"	"	321	.....
"	"	"	"	141	.....
18	112.46	"	0.801	.....	321
"	"	"	"	.....	241
19	114.48	"	0.811	132	.....
20	119.76	60	0.836	240	.....
21	123.23	10	0.851	.....	411
22	127.95	"	0.871	400	.....
23	131.41	100	0.885	241	.....
"	"	"	"	312	.....
24	135.87	20	0.902	113	.....
"	"	"	"	432	.....
25	140.39	50	0.917	042	.....
"	"	"	"	150	.....
26	146.55	70	0.935	142	.....
"	"	"	"	322	.....
"	"	"	"	051	.....
"	"	"	"	411	.....

くる場合に、それらの結晶塊が未だ全然一致した方位をとるまでに融合してゐない状態にある事にあらねばならぬ。即ち一見單結晶の様に見える結晶も實は多少の角度の偏倚をなした多くの小結晶塊の聚合と解する外なからう。

2 黄鐵礦粉末寫眞の解析 北海道後志國岩田郡小澤村國富礦山産の黄鐵礦を用ひて粉末寫眞を撮つた。實驗の條件は白鐵礦の場合と全部同一である。これらの反射線について、 λ , 反射線の濃度, $\sin\theta$ 値, 面指數及び格子恒數を算出して第貳表に掲げた。第參圖 P には粉末寫眞に面指數を入れて一日瞭然たらしめた。また白鐵礦のそれと比較し易い爲めに第參圖に並べて示した。第貳表の最後の縦列には各反射線から算出した a_0 値を掲げた。

第 貳 表
Pyrite from Kunitomi (FeK)

No. of refraction	2l in mm corrected	Intensity	$\sin\theta$	Indices		a_0
				α	β	
1	73.91	20	0.306	111	.....	5.44 Å
2	39.71	10	0.322	.....	200	5.44
3	44.97	70	0.363	200	.....	5.33
4	49.54	"	0.398	210	.....	5.43
5	54.73	"	0.437	211	.....	5.42
6	57.50	10	0.458	.....	220	5.42
7	63.96	50	0.504	220	.....	5.42
8	68.43	30	0.536	221	.....	5.42
9	76.54	100	0.591	311	.....	5.44
10	78.81	10	0.606	.....	312	5.41
11	80.64	20	0.618	222	.....	5.42
12	84.54	35	0.643	230	.....	5.42
13	88.28	50	0.666	312	.....	5.43
14	107.63	30	0.777	331	.....	5.43
15	111.60	40	0.797	240	.....	5.43
16	115.63	50	0.817	421	.....	5.43
17	119.56	20	0.835	332	.....	5.43
18	120.61	"	0.840	.....	431	5.32※
19	128.35	75	0.873	422	.....	5.43
20	131.46	10	0.885	430	.....	5.59※
21	139.74	20	0.915	431	.....	5.39
"	"	"	"	510	.....	"
22	143.20	200	0.926	333	.....	5.43
"	"	"	"	511	.....	"

mean $a_0 = 5.42 \text{ Å}$

※印は廻折線淡きを以つて格子恒數の平均には除外した。

これらの値は反射線が明確な爲めに殆んど一致した數値を示してゐる。
No. 3 の 200 のみは多少小さい様であるが線が明瞭であるから平均に入れた。
No. 18 と No. 20 とは反射線が餘り淡くその α_0 値も偏倚が大であるから
恒數の平均の際に除外した。本實驗から求めた國富礦山產黃鐵礦の格子
恒數は

$$\alpha_0 = 5.42 \text{ \AA}$$

で一般に採用されて Strukturbericht¹⁾ に掲げられてゐる、 $\alpha_0 = 5.40 \text{ \AA}$ と殆
んど一致した値である。

本論文に記する變移問題に對しては白鐵礦を 430° 及び 440°C に加熱せ
る兩硫化礦物の混合物の反射線につき吟味して、これ等を上記白鐵礦及び
黃鐵礦の反射線と比較すべきであつたが、今回はこれを省略して、この關
係は單に第壹圖の寫眞で見て頂くことにした。

本研究に要した費用の一部は日本學術振興會の援助によつたのである。
茲に記して同會に深謝の意を表する。

本報文中の熱實驗は主として待場學士を煩した、其勞を謝す。

福島縣赤羽根礦山の地質礦床 (I)

理學士 中 野 長 俊

序 言

赤羽根礦山は福島縣河沼郡山口村にあり、會津盆地の西部一帯を形成せ
る越後山脈の一部が、野澤盆地に面する山麓にありて、磐越西線野澤驛の
南方直距約 6,000 米に位する赤羽根山(海拔 670.3 米)の頂上近くにあり。

主要なる交通路は野澤町よりするものにして、阿賀野川の一小支流に沿

1) Strukturbericht, 1913~1918, p. 215.

ひて縣道を南下すること約 3,000 米にして山口村に達し、之より更に右に岐れて間道に入り、山腹に沿ひて南下し、出ヶ原部落の對岸附近より西に折れ、次第に山頂に進むこと約 3,500 米にして礦山事務所に達すべし。

本礦山は嘗て山口礦山及赤羽根礦山に區別せられ居りしが、其後兩礦山を總括して赤羽根礦山と稱し、高玉礦山の一支山として日本礦業株式會社の經營する所と成る。

礦石は月産 430 噸餘、その平均品位は金 12 瓦、銀 50 瓦、銅 2% にして、吾國第三紀火山活動に伴ひて生じたる標式的の金銀銅礦脈礦床なり。現在は金及銀を主として稼行し、銅は未だ其量多からず。礦石は簡單なる手選の後、馬車にて搬出し、野澤驛より日立礦山に送りつつあり。

筆者は昨夏同地方を踏査し、歸學後各礦石の顯微鏡的研究に従事しつつありしが、ここに一先づその概要を報ずべし。

本報文を認むるにあたり御懇篤なる御指導を賜はれる神津教授並に渡邊教授に深謝の意を表す。又礦山調査に際しては多大の御援助を被りたる同礦山の村井定雄氏、齋藤小一郎氏並に其他の職員諸氏に深く感謝の辭を述べ。

地 質 概 要

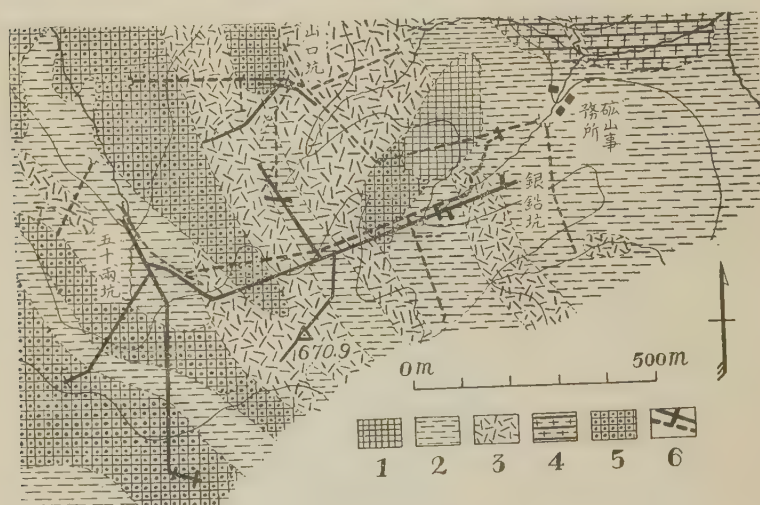
礦床附近一帯は石英粗面岩又はその凝灰岩にて構成せられ、礦區外の一部に頁岩及び礫岩より成る第三紀層の小分布を認む(第壹圖參照)。

礦床を胚胎せる石英粗面岩及凝灰岩は部分によりて種々岩質を異にし、凝灰岩中にも角礫質のもの又は緻密なるものあり。石英粗面岩も明かに石英斑晶を多量に認め得るもの、石英斑晶は少なくして流理構造を示せるもの、或は又緻密にして凝灰岩との區別困難なるものなどあり、殊に礦床附近のものは何れもみな著しく變質の度進みて、顯微鏡下に於てもなほ長石其他の造岩礦物の殘存せるもの甚だ稀なり。

このうち角礫質凝灰岩は比較的廣範圍に發達し、肉眼的には暗灰色にして著しく珪化し、大小種々の角礫を含み、顯微鏡下に於ては長石は全く分

解して石英、綠泥石、絹雲母等に變化し、角礫として包含せらるる岩片も、二次的石英、絹雲母、綠泥石等の微細なる集合中に、殆ど分解したる長石と鐵苦土礦物が單にその輪廓のみを残存せしめ、全體として黃鐵礦の微粒を

第 壹 圖



赤羽根礦山附近地質圖

- | | |
|---------------------|-----------|
| 1. 石英粗面岩(石英斑晶なきもの) | 2. 角礫質凝灰岩 |
| 3. 石英粗面岩(流理構造を示すもの) | 4. 凝灰岩 |
| 5. 石英粗面岩(石英斑晶あるもの) | 6. 坑道 |

多量に礦染せり。この凝灰岩は比較的石英の大晶を缺き、殆ど二次的生成の石英のみより構成せられ、特に其内の角礫は寧ろ安山岩質岩類の如き觀あり。

流理構造を示せる石英粗面岩も珪化作用著しくして本來の造岩礦物は總て變質し、ただ石英斑晶の多少周圍が融蝕せられたるものが存在するのみにして、他の成分礦物は單にその外形を残存せるに過ぎず。この他石英斑晶を肉眼的に明瞭に識別せらるるものと、緻密にして殆ど凝灰岩との區別困難なるものあり。

之等の岩石は何れも皆礦床成生のために著しき變質作用をうけ、珪化作

用、綠泥石化作用、絹雲母化作用及び黃鐵礦の礦染等がその主なるものなり。礦脈と母岩との境界は比較的明瞭にして、主として石英を脈石とする礦脈が、その間隙を充填すると共に、その兩側にこれらの變質作用を伴なへるものなり。

斯くの如く、礦床に近接して變質の程度進みたる母岩を一層精細に追究せむがためには、更に廣範圍に亘る岩石學的調査を行はざるべからず。本報に於ては單に礦床附近のものに就ての概要を記載し詳細を他日に殘す。

礦 脈 の 性 質

本礦床は一般に金銀及び少量の銅を附隨せる石英脈にして、主なる礦脈は銀鉛澤坑、山口坑、五十兩坑の三つにして皆略同種類の礦脈より成る。坑道は事務所並の零米坑道を本坑となし、之より下部に20米毎に坑道を設け、第五坑道以下は30米毎に更に二坑道を作れり。礦脈は一般に上部程黃銅礦に富み、金銀の含有量又之に従ひて増加すれども、下部に赴くに從ひて銅の品位劣ると共に金銀の含有量も次第に減少するものの如し。

礦脈の幅は著しく不規則にして、1米以上に達する部分もあれど、又部分によりては急に減少して僅かに數耗に過ぎざる多數の細脈に分岐せるものもありて、その消長は母岩の性質によりて著しく異なり、母岩の流理の明瞭なる石英粗面岩中に於ては概ねその流理に沿ひて發達し、又角礫質母岩に於ては單に角礫質母岩の間隙を充填したる裂罅充填脈に過ぎずして、礦液によりて母岩を角礫化せるものに非ず。

礦床下部に於ては次第に金銀銅の減少と共に閃亜鉛礦、黃鐵礦、白鐵礦等の少量を現出し、少量の金銀は主として石英脈石並に閃亜鉛礦に伴ひて現出せり。礦脈の空洞中には稀に白鐵礦の結晶が集合簇出せることあり。

礦石の反射顯微鏡的觀察

本礦床に現出する金屬礦物の主なるものは黃銅礦、閃亜鉛礦、方鉛礦、黃鐵礦、白鐵礦、輝峯鉛礦、金及銀にして、脈石としては石英を主要なるものとす。之等各礦物生成の順序は黃鐵礦を最も初期のものとなし、之に次で

石英、方鉛礦、閃亜鉛礦、黃銅礦、輝蒼鉛礦、自然金の順にして銀はこのうち輝蒼鉛礦中に含まれ、金も又輝蒼鉛礦と密接なる共生をなして現出すること多し。白鐵礦は最後に礦液の成分の變化に伴ひて礦脈中の間隙に晶出したるものの如し。次に之等各種礦物の相互の關係に就きて記載す。

黃銅礦、閃亜鉛礦、方鉛礦、黃鐵礦 黃銅礦は本礦床に於ける唯一の銅礦なれども、其產出來だ多からず、金、銀と共に石英脈を構成し、少量の閃亜鉛礦と方鉛礦を隨伴せり。之等の礦物は未だそれのみを目的としては採掘稼行せらるるに至らざれども、金銀の含量大なるを以てその副産物として稼行せらる。

黃鐵礦は礦石中に於て最も早期に晶出して、石英脈中に多量見出さるるのみならず、礦床生成の先驅として礦脈兩側の母岩中にも多少礦染せり。

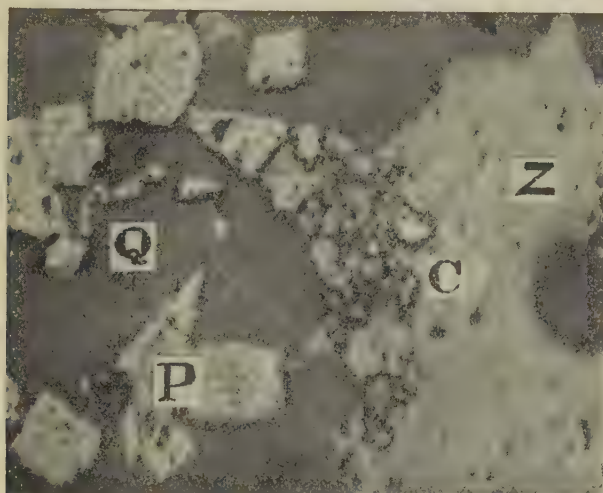
礦脈中の黃鐵礦は石英脈石のために著しく破碎せられて多數の小塊に分離し、その周邊は概ね圓味を帶びたるもの多けれど、又屢々四邊形の輪廓を示して比較的完全に結晶形を保持せるものもありて、石英脈石は主として黃鐵礦の裂罅に沿ひて浸入し、之を破碎すると共に多少その一部分を交代せるものの如し。

其後黃銅礦の生成によりて、之等の黃鐵礦は更に激しき交代作用を被り、特に黃銅礦中に残れる黃鐵礦は極めて複雑なる形狀を呈し、石英脈石中にある黃鐵礦とは全く異りたる狀態を示して多數の微粒の集合と化し、銅の二次富礦帶に於て屢々見らるる化學的碎裂(chemical brecciation)の場合を想起せしむるが如きものあり。この兩様の黃鐵礦は第二圖に於て明かなるべし。

閃亜鉛礦と石英脈石との境界は一般に甚だ不規則にして、稀には石英の間隙を單に充填せるために、石英の結晶形をそのまま境界として現はせるものもあれども、或る部分に於ては比較的平滑又は鋸齒狀乃至縫合狀に界し、閃亜鉛礦は此場合單に石英の間隙を充填するのみならず進んで之を交代せる狀態を明かに窺ひ知らるべし。

之に反して黄銅礦と石英脈石との關係は第貳圖に於て明かなるが如く、殆ど總ての場合其境界線は石英の結晶外形に支配せられ、黄銅礦が單に石

第 貳 圖



×60

Z. 閃亜鉛礦 C. 黃銅礦 P. 黃鐵礦 Q. 石英

英脈石の間隙を充填したるのみなることを示せり。

更にこの兩礦物と黃鐵礦との關係を見るに、一般に黄銅礦中には必ず多數の黃鐵礦粒子を含有し、その何れもが著しく交代作用を被りて不規則なる微粒に分離せらるるに反し、閃亜鉛礦中には殆ど常に黃鐵礦粒子を缺き、僅かに極めて微量のものが稀に存在するに過ぎずして、而かも何れも微粒にして恐らく交代作用の殘骸なるべし。この關係は第貳圖に於て明かにして、黃鐵礦が石英脈中に於ては比較的交代作用の進まざることを示し、之が黄銅礦中に於ては微粒に碎裂せられ、更に閃亜鉛礦中に於ては交代作用を最も激しく被りたるものにして、既に黃鐵礦の殆ど全部を交代し盡し、稀にその小量を殘存せしむるものの如し。

この黄銅礦と閃亜鉛礦との關係に就きては、兩者は概ね平滑なる境界線

によりて接する場合多く(第貳圖), その晶出順序の不明なること多けれど, 稀には黃銅礦の微細なる支脈が閃亜鉛礦中を貫通することあり, 更に又黃銅礦が閃亜鉛礦の周邊を, 石英脈石との境界に沿ひて細く纏繞したるものありて, 之が内部の閃亜鉛礦に對しては比較的平滑なる線にて接するに反し, 外部の石英とは複雑なる境界を示せり。此場合に, 若し黃銅礦が閃亜鉛礦よりも以前に晶出したるものなれば, 石英脈石との境界は他の黃銅礦の如く其境界線は石英の結晶外形によりて現はさるべし。夫故此場合には閃亜鉛礦が石英を交代して晶出したる後, 黃銅礦がその間隙に沿ひて閃亜鉛礦を交代し始めたること明かにして, 黃銅礦は閃亜鉛礦よりもやや遅れて晶出したることを示すものなり。

方鉛礦は其量甚だ少なく, 顯微鏡下に於ても閃亜鉛礦又は黃銅礦中に細粒として含まれ, 又比較的大晶として存在せる場合にも石英脈石に次で晶出したるものの如く, 閃亜鉛礦によりて交代せられたる形跡あり。このものと黃鐵礦との關係は, 閃亜鉛礦の場合と同様に方鉛礦中には全く黃鐵礦を含まず, 恐らく閃亜鉛礦と黃鐵礦の關係と同様に考ふことを得べし。

(未完)

紀伊太地產斑狀石英の成因的考察

理學博士 神 津 俣 祐

理學士 待 場 勇

理學士 竹 内 常 彦

緒 言

地質圖を繙き紀伊半島の南部を觀ずるに, 古座川の下流略東西に走る流域に沿ひ, 石英粗面岩の狹長なる露出に注意が惹かれるであらう。其西端は藏土郷クロウヅコウに發し, 東端は浦神灣ウラカミに於いて一度露出を缺くが, 更に東すれば太地附近タイヂに於いて再び露はれ, 勝浦灣の南端に突出部を構成して居る。

本岩の太地附近に露出するものは、著しく風化して、其斑狀礦物たる長石及び石英を容易に離脱し得ると言ふ。この長石に就ては既に君塚學士¹⁾の精密なる研究があり、又最近本地域の岩石學的及び礦床學的研究は本間博士によりて行はれ、其結果は火山誌上に近く公表せらるると聞く。

以下余等の記述せんとする石英及び其母岩は、本間博士の好意により筆者の一人(S. K.)に惠與されたもので、其產地は和歌山縣東牟婁郡太地である。余等がこの興味ある研究を行ふを得たのは全く本間博士の好意の賜であつて、この機に於いて深謝の意を表する。

本岩に對する前研究者の諸説

本邦に於いて始めて地質豫察調査を行つた時は、この附近に發達する酸性斑狀岩は皆石英斑岩として取扱はれたのであるが、故大築理學士の調査に係る明治三十七年發行の那智圖幅説明書に據ると、次の理由で皆石英粗面岩と改稱して居る。

石英粗面岩は………、細別すれば粗粒質、凝灰質、玻璃質、流理質の四種と成る。就中粗粒質のものは最も廣く發育し、舊と石英斑岩と稱されしものなれども、東牟婁郡相須村及び藏上村に於て明かに第三期層を不整合に覆ひて露出し、石英粗面岩とせらるるものなり。其露出するや屢々凝灰質のものを伴ひ、而もこれを周邊に置く場合多きを見れば、後者は恰も前者の周邊相の觀あれども、二岩の境界必ず割然として且つ各自獨立逆發の例あるを以て察するに、前者は後者の逆發後猶其餘隙に乗じて發現せるものなるべし。而して玻璃質のものに至つては全く粗粒質のものの周邊相なりとす。

本文より案ずるに、粗粒質のものも第三期層を不整合に覆ふて流走したのであるから、火山岩であつて深成岩類ではないと言ふ様に推讀される。不整合に「覆ふ」と言ふ字に充分適當の意味を持たせなければ、本岩が必ずしも火山岩類であると受け取れない様である。熊野川流域に於ける石英粗面岩のみならず、古座川流域の狹長露出の岩石も、この考へで説明出来る

1) 君塚康治郎、地球、17卷、3號、171、昭7。

K. Kimizuka, A study of potash-anorthoclase from Taiji, Jap. Journ. of Geol. & Geog., vol. 9, 1931-32.

と大築學士は考へて居つた様に推される。猶この流域の岩石には、凝灰質と粗粒質と二種あつて、其迸發期は同時でないと明記して居る。

君塚學士の昭和七年地球誌上に記載された所によれば、古座川流域より更に東方太地及び森浦に連なる石英粗面岩は、第三紀層を貫いて噴出した岩脈であると明記して居る。又同學士も大築學士の如く二種の石英粗面岩を認めて居るが、二種の成因的關係については明記はない。然し同じ岩體の異相であると考へて居らるる様に判讀される。即ち

石英粗面岩脈は大部分は凝灰質細粒石英粗面岩より成り……、岩脈と頁岩との接觸部にあつては大なる斑晶を有する粗粒石英粗面岩から成り特に長石の小品を多量に基布して居る。

と述べて居る。故に大築學士が明かに二種石英粗面岩は二期に噴出したものだと言ふことは異なる結論であると思ふ。

本間博士の研究の結果はまだ公表がないから、茲に充分論述することは出来ないが、同博士の私信によれば、この狭長の酸性岩の大部分は殆んど砂岩の如く見らるる影斑晶質流紋岩岩脈で、これを貫いて略々平行に貫入した岩脈が粗粒のものである。本間博士は後者を生成時代の地温等の考へから、急冷岩とするよりは徐冷岩即ち深成岩類に入るべきであらうとの考察を行つて居らるる様である。面白い一つの見解であると思ふ。

以上三研究者の意見を通觀するに、古座川流域より勝浦灣に延びて、狭長の露出を成す酸性火成岩は、二種に分たることは皆共通の觀察である。然し大築學士及び君塚學士は共にこれ等二種を石英粗面岩として分類したに對し、本間博士は粗粒岩を granite porphyry と分類された。これ等岩石の露出の状態は本間、君塚兩氏は明かに岩脈とされて居るが、大築氏の記載はこの點不明瞭で岩流 (flow) とも解される書き方である。

要するに、かくの如く露出の状態に就いて研究された岩石が、岩石學上火山岩の特性を有するか或は深成岩の特徴を呈するか、換言すれば石英粗面岩とすべきか花崗斑岩と分類すべきかの一つの手懸を得ることは、理論岩石學上から言ふても亦應用方面から見ても大切な事柄であると思ふ。殊

第 壹 圖



A 太地産石英粗面岩の顯微鏡寫眞

×18



B 郷六産斜長石石英粗面岩の顯微鏡寫眞

×18

に本間博士が同地域の地温を考へて岩石冷却速度を考察し様とした事などは甚だ面白い考究すべき一方面であると思ふ。其理由は後に記述する所から明かになるが、要するに余等の研究では、上記の問題の解決に對し、造岩礦物の研究が如何に重要な役目を演ずるかを明かにすることが出来ると思ふ。換言すれば本岩の斑晶を成す石英の性質から同岩石の結晶過程を考察し様とするのである。

斑 狀 石 英 及 び 其 母 岩

君塚學士の記載によれば、太地及び森浦間の本岩は風化著しく 容易に斑晶を得ることが出来ると言ふ。本間博士の私信では、この地域の 露出岩石

第 貳 圖



×60

は granite porphyry として取扱はれて居る。本間博士の惠與された石英及び其母岩の産地は東牟婁郡太地としてあるから、同博士の花崗斑岩と取扱はれて居るものと推される。今本岩の薄片を作り顯微鏡に檢するに、第壹圖 A に見る様に斑狀を呈するが、石英は相當に粗粒である。故にこの點から見れば花崗斑岩或は石英斑岩と言ふても差支へないであらう。寧ろ石英

の相當に粗粒であることは岩石標本のみからは石英粗面岩と稱するに躊躇するであらう。殊に其露出の狀態が岩脈であると判明して居る場合には一層地表岩と同一に取扱ひ難いのである。故にこの場合にはこれ等の諸性質を綜合して充分考究すべきであると思ふ。

地表に流走固結した石英粗面岩の石基は、太地產の岩石の如く一般に粗粒でないことは吾々の認むるところであるが、明かに石英粗面岩と認むべき岩種の中にも相當に粗粒の石基を有するものがある。其一例は仙臺市外郷六に産する石英粗面質凝灰岩中に、多數の同種堅岩の岩塊があるが、其者には相當石基の粗なるものがある(第壹圖 B)。この凝灰岩の大部分は、遊離せる斑狀石英を多量に保有し、岩質は玻璃質である。其中に上記の多角の大小岩塊を含んで居るのであるから、火山爆發の時に岩漿上部の既に固結せるものか或は火口上部を被ふ既成岩石であつた筈である。兎に角石英粗面岩と分類さるるものにも相當粗粒の石基を有するものもあるのであるから、この程度の粗粒で直ちに花崗岩質斑岩であるとは斷定出来ない。要するに何かこれ等の外に兩種を區別し得る點を見出したいのである。

岩石記載學の長き經驗によると、火山岩の主成分をなす石英は包裹物として褐色玻璃を有するが、深成岩の石英中にはこれを有しないと 言はれて居る。

余等は石英中の雙晶生成に關する研究に伴ひ包裹物に注意を拂つて居るが、上記包裹物として玻璃の存否は火山岩及び深成岩の分類に重要な點のみならず、これを包藏する空品の形態的性質及びこれを圍繞するドーファイネ雙晶の發達の狀態等は石英の結晶當時の溫度及び其後の冷却速度等をも示唆することがあり得るとの結論に達したのである。今重要な點を次に列舉して見よう。

甲 石英粗面岩中の斑狀石英の特質

1 この種斑狀石英は玻璃を包裹する。

- 2 玻璃包裹の空晶は六方系 (hexagonal)¹⁾ に屬する。
- 3 六方空晶の周圍に發達するドーフィネ雙晶は三方系的 (trigonal) に發達し、雙晶個體の境は六角形の頂點より出發する。又石英が高温 (750°C 以上) から急冷された時は小區域の多數の雙晶²⁾ を生ずる。徐冷の時は雙晶區域が大となり其數を減ずる。
- 4 雙晶のこの三方的發達は急冷により 573°C を通過して 低温石英に移化せる場合の容積の急變が其生成に原因することを指示するものである。

乙 石英斑岩 (花崗斑岩も含む) 及びペグマタイト中の主成石英の特質

- 1 包裹物として玻璃を有せず。液體及び氣泡を有す。³⁾
- 2 これ等包裹物を包藏する空晶の形は前者の如き六方系を呈せずして三方系に屬し⁴⁾ 其大きさは前者に比して著しく小⁵⁾ なるを普通とする。
- 3 この空晶の周圍に發達するドーフィネ雙晶⁶⁾ は三方空晶の形態とは何等關係なく發達する。即ち空晶の存在が雙晶の生成の出發點とはならないと考へられる。然し包裹物の多量の場合は冷却による容積の變化に均等を缺きこの原因から雙晶生成を誘導する場合は尠くない。⁷⁾
- 4 以上の三項目は本石英の生成溫度を 573°C 以下と判ずることが出来る。

1) 神津、高根、得場；郷六產高温水晶の諸性質及び其成因的考察、岩礦、vol. 17, No. 5, 總頁 223, 附圖參照。

2) 神津、高根、得場；ドーフィネ雙晶の生成に對する溫度の影響、岩礦、vol. 18, No. 3, 總頁 128, 附圖參照。

3) 神津、河野、大森；十和田產流紋岩質凝灰岩中の兩錐石英、vol. 19, No. 3, 總頁 238, 附圖參照。

4) 同上

5) 同上

6) 神津、大森；苗木煙水晶中のドーフィネ雙晶發達の狀態、岩礦、vol. 18 No. 3, 總頁 148, 附圖。

7) 同上、總頁 151。

第 參 圖



左 水 晶 $\times 10$



右 水 晶 $\times 10$



右 水 晶 $\times 9$

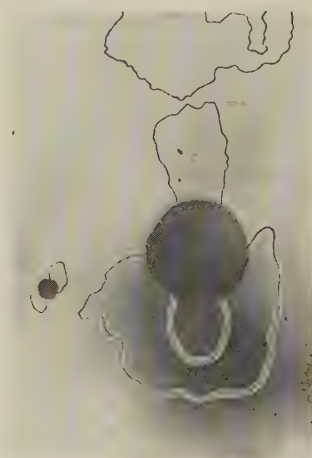
太地産石英の底面に於けるドーフィネ雙晶發達の狀態

第 四 圖



1

× 120



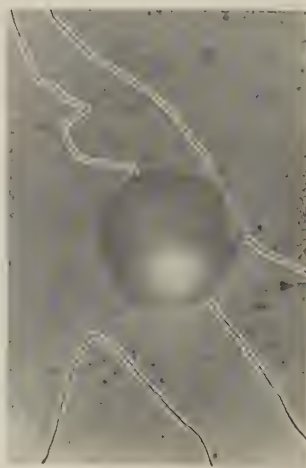
2

× 70



3

× 150



4

× 180

猶これ等の性質の外に石英結晶生成當時の過程を推考せしむるものがあるが、これ等は更に其場合場合について述べよう。

石 英 の 包 裹 物 と 蝕 像

本石英の底面に略々平行の厚さ約 1mm の礦物板を作り、これを顯微鏡下で觀察すると、第貳圖に見る様な六方系空晶中に充さるる 玻璃を認むることが出来る。この性質は、前に記した様に深成岩中の石英には見られない現象で、本石英が高温石英として晶出した事を證するのである。換言すれば地下岩漿より火山活動力によつて晶出したものである。

同じく底面を HF で腐蝕して蝕像を生ぜしめ、これよりドーフィネ雙晶の發達狀態を検すると、第參圖に見る様に全體としては雙晶個體の面積が比較的大であつて、其個體の数も餘り多くはない。其れであるから郷六に見る第一種¹⁾の如く、結晶火山彈として抛出された急冷のものではなく、火山岩中に於て比較的徐冷された類である。

空晶の周圍に發達する同雙晶を見るに、第四圖の如く、これ又郷六²⁾及び十和田湖畔産火山岩中の石英³⁾と大同小異の狀態を呈し、高温より火山岩的徐冷の下に、573°C を通過するや、急激の容積の變化は、六方空晶周圍に歪を生じ、ドーフィネ雙晶の生成を誘導したのである。

かく觀じ來れば、本石英の成因が火山岩漿の活動に歸すべきは、何等疑を容れない所である。

更に一步を進めて、本岩の石基が相當粗粒である原因が其中に存在する石英に何等かの影響を與へはしないかと言ふことである。然しこの點に就いてはまだ満足な解釋を得べき現象を認めないが、573°C 以下の温度で徐冷が行はれたと考へても何等差支へを生ずる現象も亦認めないのである。余等の今日迄の經驗では火山岩でも相當厚い岩脈として結晶する場合は其石基は 573°C 以下で晶出し得るとの概念を持つて居る。

1) 前出。

2) 前出。

3) 前出。

本地域をはなれて熊野川兩岸に又粗晶の石英粗面岩が廣く發達して居るとは大築學士の記述する所である。この粗晶質を生じたのは如何なる原因によるものかは今は不明であるが、彼我對照して研究することは興味ある問題と思ふ。

本間博士は本岩固結當時の地温を考へて居らるゝとの事であるが、若し同地域に深成岩或は石英脈等を成す低温石英が存在し、本間博士が考へらるゝ地温上昇以前に存在したと證明し得るならば、同低温石英の包裹物の研究は地温問題に重要な示唆を與へるものと考へられる。又同地第三紀層砂岩の石英の研究も同問題に觸るべき資料を與へるのではないかとも想像される。

本文印刷中に本間博士から第二回の私信を戴いた、その手紙で地温の問題が稍々明かとなつたが、これ等の點は機を得て論述したいと思ふ。

本研究に要した費用の一部は日本學術振興會學術部から援助されたものである。茲に同會に對し深謝の意を表する。

苗木産後期石英の雙晶に就いて

理學博士 神 津 俣 祐

理 學 士 大 森 啓 一

緒 言

既に余等は苗木産石英に就いて二小編を發表した。其一編¹⁾には主として煙水晶中に發達するドーフィン雙晶に就いてであつて、第二編²⁾では煙水晶が長石中に存在して居る部分のドーフィン雙晶を特に注意し、更に石川産文字花崗岩の石英中の同雙晶と比較したのであつた。本編に記述する所は、これ等煙水晶より明かに後期に結晶した透明或は半透明の六角柱

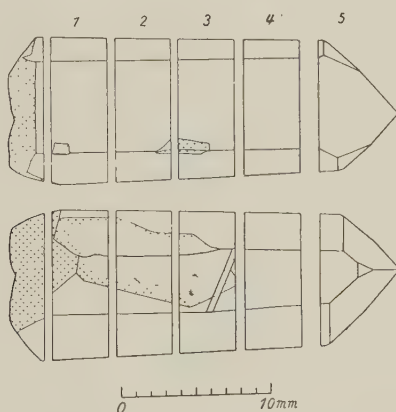
1) 神津及び大森, 岩石礦物礦床學 18, 138~154, 昭和 12 年.

2) 神津及び大森, 岩石礦物礦床學 19, 303~317, 昭和 13 年.

狀石英中の雙晶發達の狀態であつて、其發達が又煙水晶の場合と比して著しく異なる所あるを明にし様とするのである。

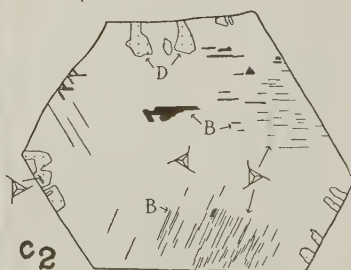
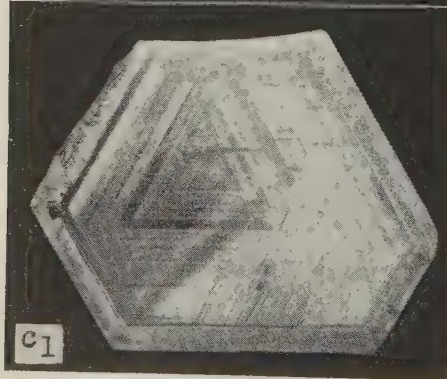
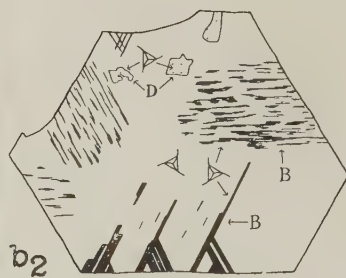
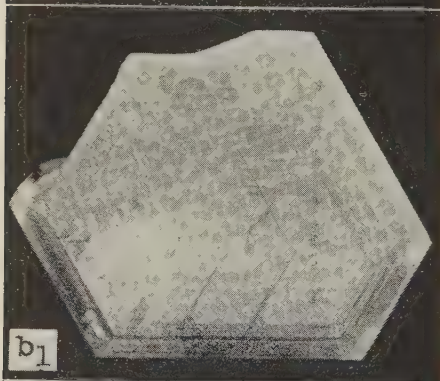
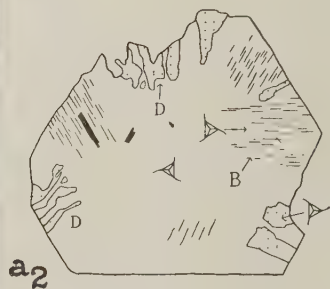
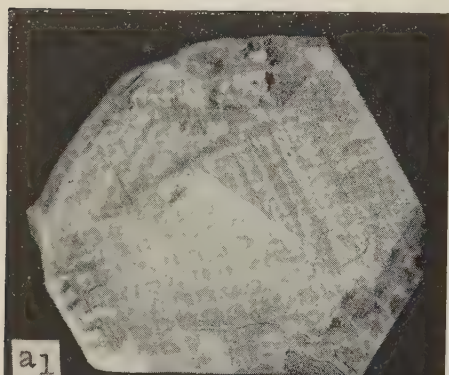
既に第一編に於て、苗木煙水晶を被ふて透明或は半透明の無色石英の發達することを述べた。この種の石英は、煙水晶より後期の發達であることは勿論疑を容れない所であるが、結晶する時の條件にどんな差異があつたかはまだ明瞭にするに至らない。然し煙水晶が長石中に共生する部分は、花崗岩漿の殘溜溶液 (residual magma) 即ちペグマタイト岩漿から完全或は完全に近き平衡關係を保ちつつ晶出したものであることは容易に想像されるが、煙水晶を被ふ白色水晶は上記の化學平衡系と異なる他の系に支配されて晶出したものと考へられる。即ち揮發成分の一層富んだ、殊に水分の量に富み温度も一層下降した狀態に於て晶出したもので、一般に考へられる pegmatitic stage より次期のものであらうと思ふ。

第 壹 圖



この種外被石英と、産出の狀態は異にするが、成因的には同種であると思はれる、相當多量の石英が苗木から産する。それは花崗岩及びペグマタイト中の空洞の壁面に母岩を被ふて群生するもので、余等の研究標本として得たものは長さ 1cm より 3cm 位、太さ 2mm より 10mm 位の六角柱狀の

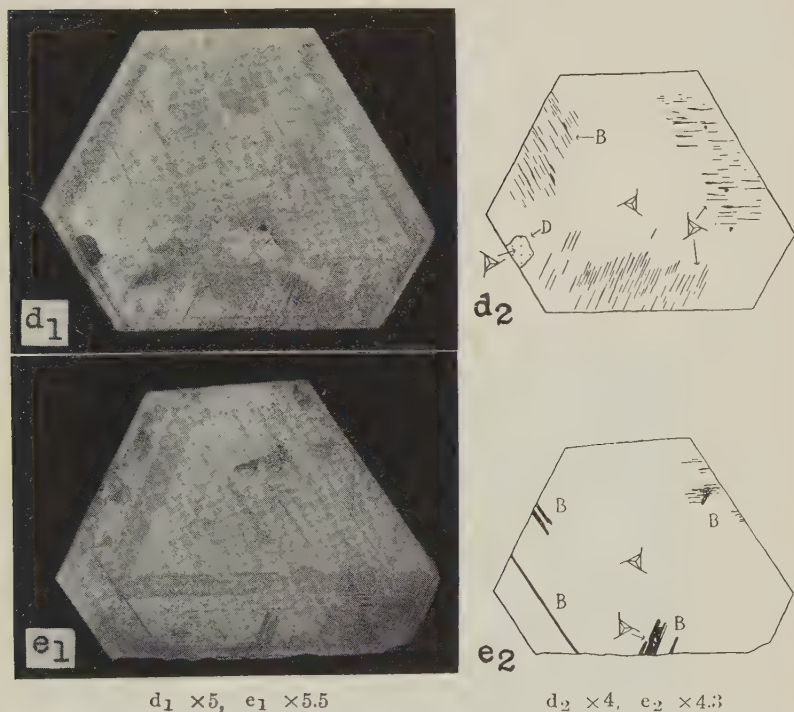
第 貳 圖 (A)



×5

×4

第 貳 圖 (B)



自形結晶である。この種に就いて前研究同様の方法で雙晶發達の狀態を觀察した結果は次の様である。

實 驗

實驗に使用した結晶は第壹圖に見る様に長さ 2.6cm, 横 10mm のもので、これを 5 個の石英板に主軸に直角に切斷し、其各の一面を HF にて蝕像したものは貳圖 a 乃至 e である。同圖中 a_1 乃至 e_1 はこれ等蝕像面の反射寫眞で、 a_2 乃至 e_2 はこの寫眞を更に約 3 倍に擴大し、蝕像の精査を行つて雙晶關係を明かにし、これを白紙に模寫せしものを更に實物の約 4 倍に縮寫せるものである。

雙 晶

上記の實驗の結果から底面に現れる雙晶を検すると二種類あることが知られる。第一は第貳圖の模寫圖にDと記せるドーフィネ雙晶で、第二はBと記せるブラジル雙晶である。

ドーフィネ雙晶に就いては前報告に屢々記したが、ブラジル雙晶に就いては煙水晶の包被石英中に發達するものに就いて¹⁾ 僅かに記したのみである。

第貳圖a乃至cに見る様に、本石英中にはドーフィネ雙晶の發達は煙水

第 參 圖



1) 神津及び大森, 岩石礦物礦床學 18, 138~154, 昭和 12 年,

晶の場合及び高温水晶の場合と異なり、小區域に僅かに見られるのみである。これに反しブラジル雙晶は相當の範圍に聚片狀をなし、其長邊は柱面に平行して發達して居る。

ブラジル雙晶發達の狀態で、吾人の注意を惹くことは、其排列が三方的(trigonal)であることである。これは明かにブラジル雙晶が 573°C 以下即ち低温石英中に發達したるを證するものと言ふことが出来る。

兩 雙 晶 生 成 時 期 の 關 係

兩種雙晶の生成時期の關係を知るを得ば其成因的考察に資する所人なるを以て特に注意を拂ひたるも、今回の實驗ではこれを明かにすることが出来なかつたが、猶繼續中の實驗で明かにすることが出来ると思ふ。

累 帶 構 造

第貳圖 a 乃至 c を見るに、本石英の蝕像の結果は結晶外廓に平行の累帶構造を明瞭ならしむる。吾々の今日迄の觀察によれば、火山岩と深成岩とを問はず、其中の主成分として結晶過程に主役を演じて晶出した石英には、かくの如き累帶構造を見得なかつたのであるが、ペグマタイト空洞中の次期的石英及び礦床に作ふ白形石英中には、屢々この構造を呈するを見るのである。余等の研究はまだ廣範圍に亘らないから斷定的記述を行ふことは出来ないが、熱水的(hydrothermal)成因のものにこの構造が著しく發達するにはあらずるか。更に將來の研究を俟つて論述する所があるであらふ。

雲 狀 包 裹 物 と 其 分 布 狀 態

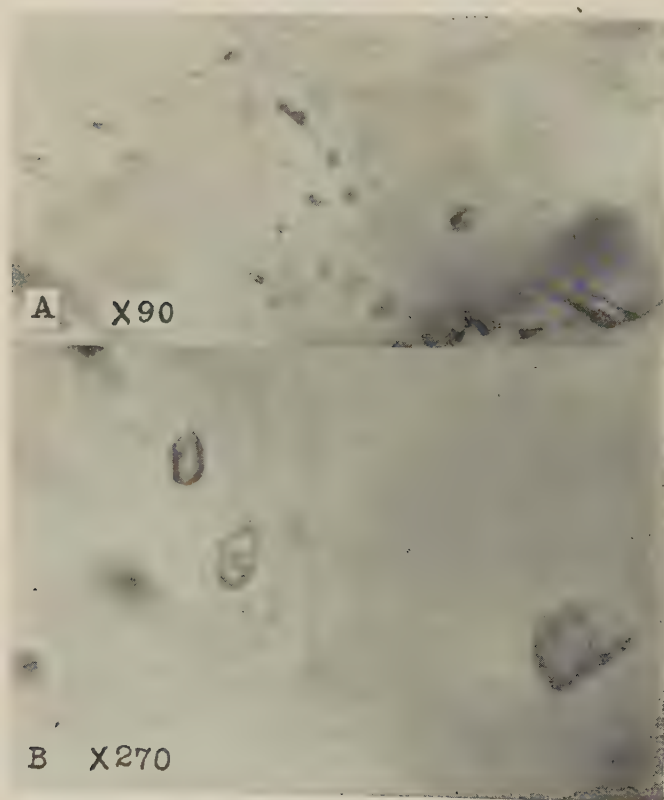
第參圖 A に見る様に結晶の透明部を不透明部が帶狀に區劃して居る。この不透明部は包裹物が特に密集して居る部分である。この現象は結晶の發達過程に於ける物理的及び化學的變化を物語るものに外ならぬ。この不透明部の分布狀態を一層明かにする爲めに結晶を主軸に沿ふて縦斷したものが第參圖 B である。この圖で明かな様に、包裹物の分布は x 或は z 面及び m 面に平行に發達して居る。今これ等包裹物を結晶内に沈澱せしめて後の透明部の主軸及び側軸に沿ふ結晶速度は長さ 40 に對する 2 であるから約

20 倍であつたと言はれる。

包裹物中の氣泡の消失溫度

これ等包裹物の實質に就いては、まだ研究を行はないから、茲に記述することは出来ないが、氣泡と液體である（第四圖）。これを包藏する空晶は

第 四 圖



三方的 (trigonal) である。故に本石英の生成は 573°C 以下たるは勿論であるが、猶一層低温であつて hydrothermal stage に於ける生成と考へても差支へない様である。

この種包裹物を再加熱すると約 220°C で氣泡を消失するとは 80 年前に

於ける Sorby¹⁾の研究が有名である。然しこれは加熱中に氣泡の消失する實驗で、加熱後冷却すれば氣泡は再現するか或は加熱温度が何度で氣泡は冷却しても出現しないか等については研究されなかつたので、余等はこれ等の點に關して今回概測を試みた。猶一層精細なる實驗を必要とするが、それは更に後日に譲ることにした。

今回の實驗では太さ約 5mm の苗木無色水晶から厚さ約 1.5mm の底面に平行の板を作り、其中に存在する包裹物を加熱前に寫眞に撮り、加熱後徐冷したものにつき更に寫眞を撮つて、包裹物につき比較したのである。これ等の結果を表示すると第壹表の様である。

第 壹 表

試料 番號	加熱 溫度	加熱 時間	加 熱 前	加 熱 後
			包 裹 物	包 裹 物
No.1	220°C	30ms	總て液體と氣泡とを有す。	液體及び氣泡に變化を認めず。
No.2	250	"	"	"
No.3	300	"	"	"
No.4	350	"	"	{ 氣泡の位置に稍々變化を認む。 又氣泡の見えないものがある。 氣泡の見えないものが多數にある。
No.5	400	"	"	
No.6	450	"	"	
No.7	500	"	"	"
No.8	550	"	"	"
No.9	600	"	"	氣泡は見えない。

第壹表に見る様に 220°C から 600°C 迄の 9 の異なる温度に各々 30 分間づつ加熱した結果では、氣泡の見えなくなり始めたのは 350°C であるが、猶氣泡の見えるものは澤山ある。400°C に加熱のものは氣泡の見えないものが多くなつて、温度を高めると段々其數が増して来るが、550°C でも未だ氣泡の見えるものがあつた。然し 600°C では氣泡は全く見えなくなつた。即ち 573°C 以上では短時間の加熱でも冷却によつて氣泡を生じ得ないので

1) Sorby, H. C., Quart. Jour. Geol. Soc. London. 14, 453~500, 1858.

ある。これ等實驗で冷却によつて氣泡を再出現しないのは液體を失つたものと考へてよいと思ふ。この液體を失ふ温度が若し一定に近いものとすれば猶長時間の加熱が必要であるが、これは後日實驗し様と思ふ。又加熱中に起る變化も直接觀察したいが、これも亦後日の研究に譲る。

要するにこの概測でも液體及び氣泡を包裹物とする石英が 400°C に再加熱される場合あれば、其所に變化が起り始めることは明かである。この事はその石英の存在せる地温の變化を考察する場合に重要な示唆を與へるものと思ふ。

本研究に要した費川の一部分は日本學術振興會學術部から援助されたものである。茲に同會に對し深謝の意を表する。

普通輝石の加熱實驗

理學博士 神 津 俣 祐

理學士 渡 邊 新 六

緒 言

筆者の一人(神津)は今より約二十年前に諸種の岩石及び礦物を電氣爐中で種々の温度に加熱し、其熔融現象についての研究を行つたことがあるが、時恰も世界大戰の酣なるに際會し、實驗の裝備其他に就いて諸事意の如くならず、所期の計畫を實行することが出来なかつた。殊に當時使用した電氣爐では試料の酸化を防ぐことが出来なかつたので、その報文¹⁾の中にも、

以上を概括せんに、本實驗中の最大の缺點は前節既に述べたるが如く試料の酸化を防ぐ裝置をなす能はざりし點にして、爲めに輝石、橄欖石、雲母等の如き鐵分に富める礦物は、熔融に先立つて分解を始め吾人は主として其分解現象を觀察し得たるのみ、此點は今後真空電氣爐の完成により、是非共補はざる可からざる

1) 神津俣祐、渡邊萬次郎、赤岡純一郎、火成岩の熔融現象の研究、地質學雜誌、第二十六卷、57~83 頁 大 8。

點とす。

と述べて置いた。

爾來約二十年、他の諸研究に忙殺せられ、この希望を實現し得なかつたが、昨夏及び今春、高根博士及び待場學士の協力を得て、この懸案の一部を實現し得たので、茲に越後米山¹⁾及び信濃聖山²⁾産の普通輝石に就いて行つた實驗の結果を報告することとした。

但しこの實驗も猶ほ設備が十分でなく、全く酸化を防ぐことの出来なかつたのは遺憾である。

實 驗 の 方 法

大いさ數耗の輝石をほぼ等大に切斷し、その一半を白金箔に包み、之を石英硝子管に入れ、ポンプを以て管中の空氣を十分排除し、ほぼ眞空に近からしめたものを電氣爐中に入れ、これを所要の溫度に所要時間熱した後、此の石英硝子管を急に空氣中に取り出して急冷せしめた。斯くして得たものと加熱しなかつた他の一半とを共に薄片として、兩者を比較して加熱による變化を觀察した。

此の石英管の一端は融封されて居り、他端は壁の厚いゴム管でポンプにつなぎ、排氣が濟んだ後は、このゴム管を閉ぢただけで加熱した爲めか、相當量の空氣が管中に潛入したことがあるらしく、加熱した輝石に主として空氣の存在のための影響と思はれる變化の認められる事が屢あつたので、或る實驗に於て、1250°Cに1時間加熱した後に管中の氣壓を測定したのに、水銀柱で70mmを示した。この時輝石は多分酸化の影響であらうと思はれるやうな變化を相當に示して居つたが、これより尙甚しい酸化を受けた輝石もあつたので、加熱中にかなり空氣の潛入した場合もあつたと思はれる。

又此等と比較するために、窒素氣流中でも加熱して見たが、此の場合には使用した窒素の純度が問題になるが、兎に角酸化の程度は低かつた様に

1) 新潟縣中頸城郡鵜川村市野新田 小字大澤産のもので、普通女谷(オナダニ)産と云はれてをるもの。

2) 長野縣更級郡大岡村聖山、樋ノ口澤。

見られた。

この様に不完全な實驗であつたので、輝石に現はれた變化もその加熱の温度及び時間等に正しくは比例せぬ様に見られる點もあるが、此等は恐らく主として酸化の影響であらうと思はれる。

米山産普通輝石の顯微鏡的觀察

越後米山産の普通輝石については古く岩崎¹⁾及び瀧本²⁾兩學士の研究があり、最近には久野、佐渡兩學士の研究があり、³⁾その結晶形態或は薄片に就いての觀察記載は既に此等の論文に詳述されてをり、その熱膨脹の研究⁴⁾は余等に依つて行はれをる。故に茲には加熱の影響を比較記載するに際して必要と思はれる事項についてのみ次に簡単に記述して置くこととする。

累帶構造 此の輝石の薄片を觀察して先づ氣づく事は累帶構造の著しい事と磁鐵礦の小粒が多數包裹せられて居つて累帶的に配列してをることである(第壹圖)。⁵⁾

(100) 及び (010) 等に平行な薄片で此の累帶構造がよく見られるが、多くの場合極めて狭い交互累帶構造であつて、(010) 面の薄片で $Z\wedge c$ の角度を測つて見ると約 45° 乃至 43° 位である。

この累帶構造は又經緯鏡臺に於て、光軸がほぼ鏡筒の方向に向く様に薄片を傾けた時にもよく見られる。この輝石の光軸角は經緯鏡臺に依る測定では各個の結晶により 52° から 58° 位まで變るが、一個の結晶の帶による變化は 2° 乃至 3° 程度のものが最も普通の様である。而してその帶の繰り

1) 岩崎重三, 地質學雜誌, 第五卷, 62 頁, 明31.

2) 瀧本澄三, 地質學雜誌, 第七卷, 76 頁, 明33.

3) H. Kuno and M. Sawatari, Jap. Journ. Geol. Geogr. 11. 329~343. 1933-34.

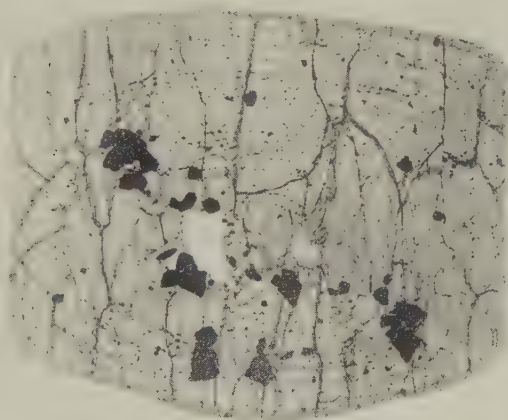
4) 神津叔祐, 上田潤一, 米山産輝石の熱膨, 岩石礦物礦床學 第三卷, 129~132, 昭5.

5) 筆者の一人(神津)は既に約十年以前に、米山産輝石の雙晶の様式、その累帶構造及び屈折率等に関して、種々の研究を行つてをるが、未だ發表されて居らない。この第壹圖もその當時撮つた寫眞の一つである。

返しの有様は光軸角の大きな帯と小さな帯とが交互に相累なるものが最も普通のやうである。

砂時計構造 この輝石には砂時計構造がよく見られるので、次に之について少しく記述する。此の輝石の薄片は(010)に平行でも又(100)に平行でも樽形で、ほぼ矩形狀の輪廓を示してをり、その内部はこの矩形の對角線によつてほぼ三角錐狀の四つの區劃に分けられ、この中、c軸の方に上下に相對してをる二つの區域は夫々その性質が似てをり、他の左右に相對する二つの區域が又夫々その性質を同じくしてをる。

第 壹 圖



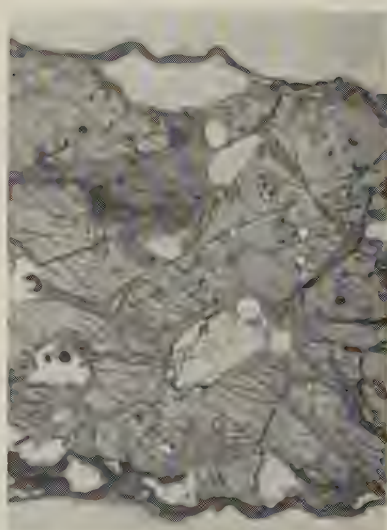
×10

今この砂時計構造の明瞭に見られる理由を考へて見ると、第壹圖の例のやうに(100)に平行な薄片の場合なれば、c軸の方に上下に並んで相對する二つの區域と、之等と交叉してb軸の方に左右に並んで相對する二つの區域とがその重屈折の度合を少しく異にし、且つ上下の二區域ではその累帯構造をなす各帯が各々異つた干涉色を示して甚だ明瞭にその交互累帯の構造を示すのに反して、左右の二區域の各帯ではこの現象は極めて不明瞭

圖 1



300
μ



300
μ

圖 2



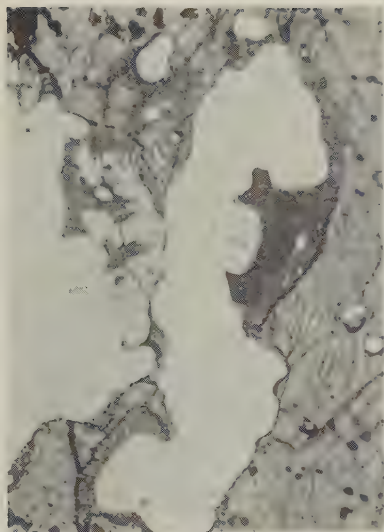
300
μ



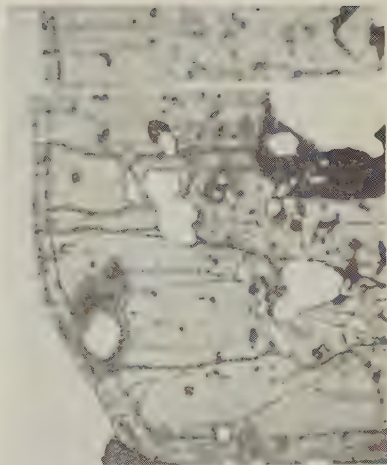
300
μ

圖 (續)

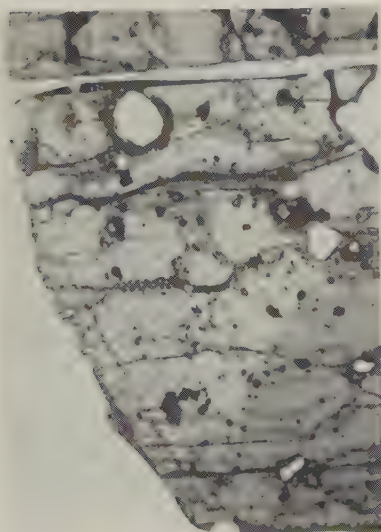
第 貳



335
6



335
8



335
7



335
18

で、どの帯も殆んど相似た干涉色を示し、その對照的な色調の差と累帶構造の差異とによつて、この構造が目立つて見えるのであるが、又上下の二區域には磁鐵礦其他の小結晶の包裹物が甚だ多く、且つ此等が輝石の累帶構造に平行に配列してをるのに對し、左右に並ぶ區域ではこの様な包裹物も少く又配列の上にも平行性が乏しい、この包裹物の特異な配列狀態が又所謂砂時計構造を呈する他の一つの重要な原因である。此等の構造上の差が加熱の影響の上にも現はれることがあるので特に記して置く。

包裹物 包裹物としては斜長石、磁鐵礦¹⁾及び橄欖石等が最も普通である。橄欖石には時には約 0.5mm に達するものもあり、これにはこの礦物に特有な濃黄色の礦物に變質したものを伴つてをる。經緯鏡臺で測定して見るに、光軸角は約 90° 位のものらしい。橄欖石は時には殆んど全く分解してしまつてをることもある。

磁鐵礦は多くは累帶的に配列せられ、大いさは 0.1mm 程度のものから薄片の厚さにほぼ等しい程度のものであり、磁鐵礦包裹物の多い帯と殆んど磁鐵礦を含まない帯とが多數相交互してゐる。

尚この磁鐵礦と同じ様に、累帶的に配列せられた透明な屈折率の大きな複屈折の高い礦物がある。大きさは磁鐵礦とほぼ同程度のものである。多くの場合磁鐵礦と相接觸するか又は磁鐵礦を中に包含してをり、この二つの礦物がその生成の過程に於て密接な關係があつたものの様に思はれる。小さい礦物であるから如何なる礦物であるかを決定的に定める事が出来なかつたが、恐らく橄欖石であらうと思ふ。

輝石の割日は時に薄片で褐色に見える屈折率及び複屈折が餘り高くない極めて小さい礦物の集合で滿されてをる。如何なる礦物であるか明でないが、輝石から二次的に出來た分解物であらふ。

多色性 多くの普通輝石でよく見られる事であるが、この米山産の輝石

1) 余等はこの輝石の化學分析を數回試みたが、この磁鐵礦包裹物のため、良好なる結果を得ることが出来なかつた。

にも多色性¹⁾がある。(100)に平行な薄片の示す多色性は

α 軸に平行に	淡緑黄色
β 軸に平行に	淡黄褐色

である。

聖山産の普通輝石もほぼ米山産のものに相似た性質のものであるから、ここには、その性質の一つについて記述することを省略する。

加 熱 實 験 の 結 果

既に述べたやうに、加熱した輝石の薄片に見られる變化は、一見その加熱の温度及び時間等には比例せず、むしろその酸化の程度によると思はれるので、次のやうに酸化の程度の著しかつたと思はれるものから順次に記載することとする。

酸化の現象の著しいもの 既に二十年前の火成岩熔融現象の研究の際に觀察したやうに、空氣の存在の下で加熱した際には、輝石はその周圍或は割目等から熔融し始めて褐色の硝子を生じ、未だ熔融しない部分には極めて微細な磁鐵礦と思はれる黒色の粉末狀のものが輝石中に一面に生ずること又熔融して出來た褐色硝子中に屈折率及び重屈折の高い短柱狀の新しい礦物を生ずる等が輝石に起る主な變化であつた。

今回の實驗に於ても、ほぼこれと似た變化を示した輝石があつたが、これは後に述べるものと比較して、相當に酸化作用を受けたものであらうと想像される。第貳圖の1はその輝石の(100)にほぼ平行の薄片である。これは既述のやうに、十分空氣を排除した石英硝子管内で1220℃に2時間

1) 普通輝石の多色性については、小藤先生の記念すべき御研究がある。1884年に小藤先生は伊豆其他の産地の普通輝石が多色性を示すことを見出され、之をQuart. Journ Geol. Soc. 40, 431~457, 1884, に發表せられた。當時の岩石學者中は輝石は殆んど多色性を缺き、これあるものは紫蘇石分子の存在に因るものであらうと論議した。しかし形晶形態上、光學方位上普通輝石と確認すべき立科山産普通輝石が多色性を示すことは、古くから本邦で認められてゐた事であり、今日では、多少とも多色性を認められる普通輝石は決して僅少ではないことが一般に認められる。

加熱したものである。この寫眞に示したのは第壹圖のものの左上の一隅に相當する部分が示されてをるものである。

ここで著しい變化は黑色の微細な粉末狀のものが輝石の全面に生じたことであり、且つ加熱しない輝石に於て磁鐵礦包裹物が多數、且つ明瞭な累帶的配列を有するc軸の方に上下に相對してゐる區域(A)では却つてその累帶構造が不明になり、加熱前に累帶構造の不明瞭であつたb軸の方に左右に並ぶ區域(B)では新に生じた黑色粉末狀のものが極めて正しく平行な配列を保つてをることである。

又輝石の周圍及び割目等に褐色の硝子が出來、且つその中に短柱狀の屈折率及び重屈折の相當に高い新生礦物を生じてをる。寫眞では輝石の周圍の熔融した部分は薄片作製の際に失はれて一小部分を残してをるだけである。

其他の變化については、後述のものと同じやうなものがあるので、それ等と一括して後に記述することとする。

酸化現象のやや著しいもの 上記のものより酸化の程度のやや劣ると思はれるものは第貳圖の2及び3圖のもので、これも1と同様に第壹圖のものの左上の一隅に相當する部分が示されてをるもので、ほぼ(100)に平行の薄片である。

此等の輝石は他のものと同様に石英管中の空氣を十分排除して1250°Cに1時間加熱した後、試みにその管中の氣壓を測つたのに水銀柱で70mmを示した。

2及び3共に1のやうに微細な磁鐵礦と思はれる黑色粉末が多量に生じてをるが、2のものでは輝石の内部の方にはこれが認められない。又2及び3共に加熱せぬ前に累帶構造のよく見られる區域では黑色粉末の密に散布する帶と黑色粉末狀のものが殆んど散在せずして、新に褐色の硝子を少しく生じただけの帶とが相交互してゐる。この褐色硝子を生じた帶は元來磁鐵礦包裹物の少なかつた帶である。

此の2及び3のものは1のものより變化の程度は低い。而も此等のものですら加熱後に水銀柱70mmの氣壓を示す程に空氣が侵入してをつたのであるから、1のものに於いては更に多量の空氣が侵入し、更に烈しく酸化の影響を蒙つたものと思はれる。

4のものは1220°Cに2時間加熱したもので、表面及び割目に沿つて、熔融して褐色の硝子を多量に生じてゐる。

酸化の影響の少ないもの 5, 6, 及び7等にししたものは加熱の際の酸化の程度が最も少かつたと思はれるもので、窒素氣流中で1250°Cに1時間加熱したのも第9圖の様にほぼこれ等と同様な變化を示してゐる。

即ち此等のものでは、結晶の表面及び割目等に沿つて僅かに硝子を生じたのみで熔融の現象は著しくない。

主なる變化は割目の周圍、磁鐵礦包裹物の周圍及び橄欖石包裹物中に磁鐵礦様の黑色細粉狀のものが多くにじみ出てをることである。この變化は酸化作用を相當に受けたと思はれる輝石にも亦觀察されたものであるが、重複を避けて、これまでは記述せずに置いたものである。

加熱前から存在してをつた橄欖石から多量の磁鐵礦様の黑色のものの分離する現象は、以前火成岩の熔融現象を研究した際にも認められたが、今回の實驗でもこの現象は常に一般に認められた。6の中央部では特にこの様子がよく見られる。

次に顯著な事實は新に屈折率及び複屈折の相當に高い粒狀の形の小さい礦物が新生した事である。この礦物は多く小粒であり、薄片の厚さよりも小さいものが多いので、正確にその性質を定める事は出来ないが恐らく橄欖石の類であらうと思はれる。この橄欖石と思はれる礦物は種々の條件の下で生成するものらしく、橄欖石の分解物と思はれる黄褐色の包裹物から出来る場合や、輝石の熔融によつて出来たと思はれる褐色硝子質のものの中に生ずる場合があり、又前記の磁鐵礦が輝石の中に粉末狀に擴散したやうな状態を示した所に生ずる場合があり、この時は7の中央部より右に見

られるやうに、黑色粉末狀のものの擴散した場所が輪狀になり、この黑色物の中に小粒の橄欖石様のものが多數散在して生ずる。又7のほぼ中央部に見られるやうに、中心にやや大きい磁鐵礦粒があり、外方の黑色粉末と橄欖石様の小粒とより成る輪との間にやや大形の橄欖石を生ずることもある。7と同じやうなものは殆んど何れの場合にも生じ、3, 4, 5 及び 6 等何れの寫眞でも見られる。

又割目に沿つて黑色物の擴散した部分にもこの橄欖石様の小粒を生じてをる場合が多い。

800°C に 1 時間加熱したものに於ても此等の變化は僅か乍ら既に起つてをる。

このやうに磁鐵礦の擴散したやうに見える所に橄欖石が出来る場合は寫眞に見るやうに甚だ多いが、同時に磁鐵礦と思はれる黑色粒がさらに何らの變化をも示さないでをるものも見られる。この差異は何に因るのか未だ明でないが、加熱せぬ輝石中の磁鐵礦包裹物には橄欖石様の包裹物を伴ふものが甚だ多い事を既に記述して置いたが、或はこの橄欖石を伴ふ磁鐵礦が特にこの變化を生じ易いのかとも想像される。

斜長石は一般には著しい變化を示さないが、時にやや熔融したやうな跡を示すことがある。

多色性 多色性は一般には加熱に依つて明な變化を示さないが、時には(100)面でc軸に平行な方向が示す淡綠黄色の綠色味がやや減じて、b軸の方向で示す淡黃褐色に少しく近づき多色性のやや減少したと見られるものも往々あつた。

光角軸 經緯鏡臺で光軸角を測定して、加熱前のものと比較したが、この測定法の正確さの範圍内では何らの變化も認められなかつた。

本研究に要した費用の一部は日本學術振興會の補助による。茲に同會に對し深謝の意を表する。

抄 録

礦物學及結晶學

5382. Rhode Island, Sterling 花崗片麻岩中の Keilhauite Young, J. A.

筆者はRhode Island, Exeter産のSterling花崗片麻岩中の副成分礦物を研究せる際に、屈折率の異常に低き楯石を發見し、この礦物が keilhauite なる事を確めたり。本礦物の屈折率は $\alpha=1.843\sim1.889$, $\beta=1.870\sim1.910$, $\gamma=1.943\sim2.032$, 光軸角は $2V=30^\circ\sim40^\circ$ にして、楯石の $\alpha=1.900$, $\beta=1.918$, $\gamma=2.060$ 及び $2V=10\sim15^\circ$ と比較する時には容易に區別さる。又分析結果は SiO_2 29.85%, TiO_2 30.65, Al_2O_3 7.32, Fe_2O_3 6.17, FeO none, MnO none, MgO none, CaO 22.37, H_2O 0.32, Y_2O_3 + Ce_2O_3 3.58, total 100.26 にして, keilhauite の化學成分は $(\text{Ca}_4, \text{R}''')(\text{Ti}_4, \text{R}''')(\text{SiO}_5)_5$ (ここに $\text{R}''' = \text{Al}''', \text{Fe}''', \text{Y}''', \text{Ce}'''$) にて表はさる。(Am. Min. 23, 149~152, 1938)[大森]

5383. Braggite の發見 Bannister, F. A.

Transvaal の Rustenburg 及 Potgietersrust 地方の白金鐵紫蘇輝石斑礫岩の分解集中物より、X線的に人工 PdS と同一のものを發見せり。これに發見者の名を附して Braggite と命名せり。その化學成分は Hey の分析によれば $(\text{Pt}, \text{Pd}, \text{Ni})\text{S}$ にして, Pt , Pd , Ni の比は 4.5:2.5:1.0 に近し。その結晶は正方晶系に屬し、單位格子中に

8 $(\text{Pt}, \text{Pd}, \text{Ni})\text{S}$ を含み、その格子恒数は $a\ 6.37$, $c\ 6.58\text{\AA}$ にして、空間群は $\text{C}_{4h}^2 = \text{P}4_2/\text{m}$ 又は $\text{C}_4^3 = \text{P}4_2$ なり。(Z. Krist. 96, 201~202, 1937)[待場]

5384. Riebeckite granite 中の acmite Nockolds S. R.

Mynydd Mawr の riebeckite-microgranite 中に未決定礦物の存在する事は50年來知られ居る事にして、最初に本礦物は Harker に依り注意せられ、殆ど同時に Bonney に依り再び記載せられ、おそらく角閃石の一種なるべしと述べたり。又時を同じくして Sauer は之を riebeckite ならんとせり。その後 Harker と Bonney に依りこの石基微小礦物に二種ある事が明かとなり、その一種は riebeckite なるも他の一種は依然不明にして無色又は淡黄色のものにして、此處に記載するものは、この後者の不明礦物なり。本礦物は平均 0.06mm 最大長さ 0.3 幅 0.06mm 底面は稀れなるも二結晶見出され、その形は輝石にして劈開角は 88° , 多色性小にして (100) 面の結晶あり α は 1.777 より小, γ は 1.843 より僅かに小, 光軸面は (010) に平行, 二軸性負, 光軸角は稍大, 消光角 (010) 面上 $\alpha:C$ は 90° 迄變化すれども、分散高きため白色光にては正確に決定し難し。分散 $\gamma < \nu$ 。此等の性質は acmite に一致し、且つ本岩中に多量に存在す。(Min. Mag., 25, 35~37, 1938)[河野]

5385. アイルランド Antrim, Scawt Hill 産 spurrite の scawtite 假像に就て Tilley, C. E.

本文は内成接觸帶の spurrite と同伴し

或は交代せる scawtite の産状を記載せり。本地域の larnite 及 spurrite の共成關係は過量の方解石の存在は larnite の不安定を來し spurrite を生成す。又二次的礦物中に晩期の熔液の影響を受け二次的變化を蒙れる spurrite 含有の岩石あり。之に於て scawtite は方解石と同伴せる硝子質 spurrite 中の白色部に發達す、而して變化せる spurrite 岩の研究結果此 scawtite の發達は spurrite の受くる最も普通の變化なり。化學變化は石灰の減少と珪酸鹽及岩酸瓦斯の増加にあり。之等の變化は接觸帶の冷却に際して水熱變質の時期に行はれたり (Min. Mag. 25, 38~40, 1938) (瀬戸)

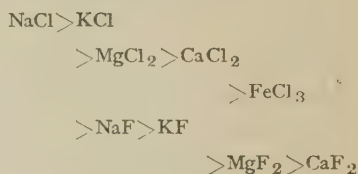
5386. 獨逸 Vogelsberg の玄武岩の風化物中の montmorillonite. Noll, W.

Vogelsberg の西方の玄武岩裂罅より得たる風化物を X 線の研究結果は主として montmorillonite (hydrargillite) 及石英より成るを知る。而して化學力、熱的實驗並びに屈折率を吟味するに同じく montmorillonite の存在する事明かなり。この外に他の結晶質成分或は無定形成分が存在するかは研究すべき問題なり。且つ基性岩の siallit 變化に際して montmorillonite が形成さるるは水熱的合成研究の結果と一致し、マグネシウムイオンが特に重要性を有す。(Chem. Erd. 11, 294~306, 1937.) (瀬戸)

5387. マグネシアの結晶成長に及ぼす各種添加剤の効果 野田稻吉 岡雅一

炭酸マグネシウム或はマグネサイトを煅焼してマグネシアを得る場合に NaCl, KCl, MgCl₂, CaCl₂, FeCl₃, AlCl₃, NaF

KF, MgF₂, CaF₂ 等の揮發性鹽類を混合或は蒸氣相にて作用せしめ、ペリクレーズの結晶成長に對する効果を比較研究せり。顯微鏡的觀察の結果によれば NaCl 蒸氣作用の場合が結晶成長促進効果最大にして、1000°C NaCl 蒸氣作用 マグネシアの結晶は素焼(無添加) 1400°C のものに匹敵せり。其他のものに就ても 1000°C 場合の、



の如き順位にて結晶成長促進効果のあることを知れり。殊に此等添和鹽類の効果は蒸氣相に於てのみ作用せしめたとさき混合せる場合に劣らず寧ろ優れる如き結果を得たることは注目すべきことなり。此場合勿論各添加鹽類は作用温度にて相當の蒸氣壓を有することは必要なるが、蒸氣壓の大小必ずしも効果の大小とはならざるなり。(工化, 41, 139~142, 昭13) (待場)

岩石學及火山學

5388. 熔岩の劈開に依り支配せらるる二次的變質 Fuller, R. E.

南西 Oregon 州の後第三紀火山作用にて噴出せる熔岩流は主として含有橄欖石の分解に依り明かなる如く、二次的の變質に著しき影響を示せり。原則として玄武岩はその表面並びに主劈開の附近に於ては新鮮なれども、中心部に於ては變質が

行はれ居れり。本關係は變質が二次的殘溜液の逃れ得ず岩塊中に保有せられ、その影響に依るものなるを示せり。(Am. J. Sci., 35, 161~171, 1938)〔河野〕

5389. 駿河灣底より得られたる火山岩礫並に基盤岩片の顯微鏡的研究 久野久。

駿河灣底より採集せられた、岩石の内著者は主として火山岩質岩石の礫及び基盤岩片のみに就いての薄片を鏡下に觀察せり。觀察せる標本は全部で9個なるがその中1個のみは新鮮な破面を有する角ばれるものにして、他の8個は稍圓味を帯びたる礫なり。檢鏡の結果新鮮なる破面を有する角ばれるもののみは基盤岩の破片と見做され、岩石も角閃安山岩にして伊豆地方には未だ此種の岩石を見ず興味あるものなり。他の8個の中1個は富士火山熔岩に類似し、4個は第四紀火山以前のものの如く、1個は伊豆地方のものと可也の相違を示し、千島阿頼度島火山産の玄武岩に類似せり。又他の1個は第四紀或は之に近き火山なるものの如きもその源は不明なりと述ぶ。(地質, 45, 368~370, 1938.)〔河野〕

5390. 南極 Raymond Fosdick 山脈の橄欖石 Fouchites. Fenner, C. N.

橄欖石 fouchites の結晶と石基、又ある程度の斑晶及び石基中の各礦物を分離し各々の化學分析を行ひ、岩漿の結晶作用の實際の方向と學說より誘導されたるものとを比較せるに、斑晶を分離せる石基は過鹽基性の成分なることを見出され、本事實は結晶分別作用の説にて達せられたる推論に反し、過鹽基成分なる完全な

る液體の岩漿が存在すると言ふ結論に導けり。化學分析の結果斑晶輝石は通常の斜方輝石なる事知られたるも SiO_2 に對し鹽基が metasilicate ratio より幾分多量なるを示せり。斑晶と石基の輝石の成分を比較するに SiO_2 の減少、 MgO の大減少、 Al_2O_3 の大増加、iron oxide の中位増加、 CaO の大増加が見られ、本結果は珪酸鹽實驗より誘導せられ、且つ結晶分別作用の説を支持する所のものと一致せず。實驗的に研究せられたる系は一般に自然岩漿より物理的、化學的に簡単な狀態を表はすものなるが、此等比較的簡単な實驗的熔液の性質より誘導されたる知識は應用出來ざる狀態のものに迄擴張され、一般化され居れり。岩漿に關する結論の最後の試験は岩漿自體の性質と實際の礦物にあり、而して本試験は簡單化され一般化された假定を使用する事より、より嚴重に應用さるべきなりと述ぶ(Bull. Geol. Soc. Am., 49, 367~400, 1938)〔河野〕

5391. 伊豆七島新島の火山 津屋弘達、

昭和11年12月27日午前9時14分頃、伊豆七島中の新島附近に局部的の強震が起りたるが著者は本新島の地震に因る堆變を調査すると共に同島の火山の構造を一般的に觀察せり。地震の規模、被害、地變の程度、分布等は既に他の人々に依り論ぜられるるため、著者は主として火山の構造を述べると言ひ、本火山の發育史を次の如く表示せり。

(火山單位) (岩型)

1. 最舊期火山群 角閃石流紋岩
2. 赤崎ノ峰火山 角閃石流紋岩

3. 新島火山及び 角閃石、黒雲母流紋
丸嶋山火山 岩
4. 若郷玄武岩火 單斜輝石、橄欖石玄
山 武岩
5. 宮塚山火山 黒雲母流紋岩
6. アツチ山火山 黒雲母流紋岩
7. 向山火山 黒雲母流紋岩

(地震叢, 16, 171~200, 1938)[河野]

5392. 中央アフリカ北部の火山岩 Sandford, K. S.

第三紀より現代迄の火山岩、岩脈及び岩床は Cameroons より Cairo 及び紅海より Senegal 迄發達す。Tibesti に於ては熔岩の噴出順序は最初玄武岩、次に粗面岩、響岩及び局部的の流紋岩、最後に玄武岩、basalt-basanitoid, basanite 並に安山岩なり。又 Emi Kusi の大火山は恐らく Post-Tertiary に全部構成され岩石は粗面岩質響岩、流紋岩及び新らしき玄武岩群より成る。又同じ噴出順序はエチプト及び Sudan に見られその時代的關係は Tibesti のものより大にして 最初は Lower Miocene の玄武岩、次に南エチプト及 Sudan の Post-Nubian の粗面岩、響岩、流紋岩、最後に西部 Sudan の新鮮なる玄武岩噴出す。又 Ahaggar 岩塊にては噴出順序は以上のものと異なり粗面岩響岩最初に噴出し次に第三紀の漠大なる高原玄武岩、最後に第四紀の玄武岩噴出す。本地域のアルカリ熔岩は曹達に富み Air 及 Tibesti の岩石は Kenya のものと比較され、Kenya のアルカリ玄武岩、basanite 及 basanitoid 岩は Ahaggar 及 Libya の岩石に類似し、流紋岩に乏しく硅酸少なき火山地域なり。Kirva に於ては白榴石を含む岩種あり。Danaeyer

氏は Sahara-Sudan 岩漿區域は加里より曹達に富む特徴あるも、アルカリ岩及石灰アルカリ岩に分結し前者は著しき hyper-alkaline にして、後者は石灰苦土に富むと述ぶ。(Q. J. G. S. 93. 534-580. 1937) [瀬戸]

5393. 永河起源の碎屑岩脈 Kruger, F. C.

New Hampshire, Keene の西方³哩の地域に黒雲母綠簾石花崗岩を貫ける灰色の綫狀碎屑岩脈ありて、礦物成分は花崗岩の夫と著しく異なり岩脈の上部に位する漂礫の礦物成分に酷似す。この岩脈及漂接は相互關係の起源を有する事を示す。この岩脈中に起る 硅岩、角閃石片岩、雲母片岩の礫及細礫は摩滅を示し直徑平均 2mm にして最大 8mm に及ぶ。その起源は粘土質漂礫が熔融中に氷河水の下にて水にて飽和さるに至り氷の移動により比較的流動性の高き漂礫が花崗岩中の罅口に貫入せり。(Amer. J. S. 55, 305~307, 1938.) [瀬戸]

5394. 中部アルプスの壙基性深成岩及びその變質岩 Kümel, F.

Schwarzenbach より eklogite-角閃岩と共に産出する角閃岩は斑岩より誘導せられたる事が證明し得らるるにも拘らず eklogite の化學成分を示せり。従つて問題は“Eklogit”と“Gabbrofacies”の互に相近接して出づる原因の方へ轉換し eklogite も亦火成岩の役を勤めてゐるとは言ふ基礎問題となり、eklogite と斑岩と平衡生成の近くにある如き條件下に固結せる事明かとなれり。(Tsch. Min. Petr. Mitt. 49,

1938)(河野)

金 屬 礦 床 學

5395, 南滿震旦系中の鐵礦床 齋藤林次.

關東州境に近き復縣西南部の地質を調査せる上、遠藤、青地、松下諸氏の文献を参照し、上部原生界即ち震旦系 (Sinian System) を次の如く細分し(上より)

上部即ち五行山統(關東統中最上部缺)

金家黑色石灰岩

高家屯頁岩(南關嶺階及長嶺子階)

下部即ち細河統(大和尚山統及び其下)

橋洞珪岩(大和尚山統珪岩に對比)

南攻頁岩泥炭岩(關東州内に缺)

釣魚臺珪岩 (同)

鐵礦層はこの内次の三帶に存し、

(1) 橋洞珪岩中のもの、小規模

(2) 釣魚臺珪岩中のもの、小規模の貧礦のみ

(3) 釣魚臺珪岩により不整合に被覆せらるるもの、鞍山式の含鐵石英片岩

朝鮮の利原鐵礦床は關東統最上部の南山階、河北省の灤縣鐵礦床は鞍山と同時代、察哈爾省宣龍鐵礦床は大和尚山統と關東統の漸移層中に當るべしと記せり。(滿鐵地質調査所報告, 92, 1~24, 昭和 13 年) [渡邊萬]

5396, 臺灣東澳滿掩礦床調查報告 小笠原美津雄。

本礦床は臨海道路に沿ふ東澳の西北 4 軒の西帽山南腹にありて、礦床附近の地質は先第三系と目さるる結晶片岩に屬す即ち綠泥片岩、石英片岩、結晶石灰岩、石墨片岩及角閃片岩等より構成せられ、礦

床は石英片岩中に層狀をなして胚胎す。礦體の厚さは約 3 米にして、そのうち下部 1 米内外は良質の滿掩礦、中部 1 米は多少の滿掩礦及鐵礦を伴ふ珪岩、上部 1 米は僅かに滿掩を含む珪岩なり。

礦石は暗黑色又は鐵黑色にして硬度 5 ~ 6 の硬滿掩礦にして必ず多少の珪酸を伴へり。本礦床は次の事實によりて礦層なりと考へらる。1. 層狀をなして石英片岩中に介在すること。2. 本礦床は母岩を横切ることなく母岩と整合をなす。3. 接觸變質の現象なし。4. 上部に移化帯を伴ふこと。

即ち本礦床は母岩と同時代に沈澱層狀をなせるものが其後母岩と共に動力變質作用を被りて再結晶の結果珪酸滿掩(薔薇輝石)を主とする所謂含滿掩結晶片岩に變化せるものが、其後の風化作用によりて現在見るが如き硬滿掩礦に變化せるものなり。(臺灣總督府、鑛物及地質調査報告 3, 1~9, 昭 13) [中野]

5397, 平安南道孟山郡德上鑛山の地質礦床 近藤忠三。

平安南道孟山郡封仁面德上里にあり、地質は朝鮮系の大石灰岩統に屬する灰色又は黑色石灰岩より成り、礦床はこの中に胚胎せる礦染狀含辰砂方解石脈、褐鐵礦脈、並に石灰岩の空洞及裂隙を充填せる含辰砂粘土等なり。

從來主として採掘せられしは含辰砂粘土脈にして、この粘土中には往々に大なる辰砂塊及辰砂を含む褐鐵礦塊を含有せり。含辰砂粘土は赤褐色又は黃褐色を呈し、之に接したる石灰岩は淡黑色にして

黄鐵礦を礦染して、この粘土脈は明かに含辰砂方解石脈の風化作用によりて生成せられたるものと考へらる。(朝鮮特種礦物資源調査報告 1, 7~8, 昭13)[中野]

5398. 平安南道孟山郡南興鑛山の地質礦床 近藤忠三。

孟山郡元南面南興里にありて德上鑛山の東北約13斜に位置す。

地質は灰色綿狀石灰岩及黑色石灰岩よりなり、礦床はこのうちにある含辰砂方解石脈にして、礦石は主として辰砂よりなり黄鐵礦其他の隨伴礦物を含まず、含水銀品位は平均0.5%内外なり。本鑛山は未だ探礦不充分にして礦量の推定はなほ今後の探礦に待つべきものなり。(朝鮮特種礦物資源調査報告 1, 15~17, 昭13.) [中野]

5399. 平安南道德川郡北倉里西方の水銀礦床 近藤忠三。

礦區は德川郡羣島面と孟山郡玉泉面に跨り北倉里村落に隣接す。附近の地質は朝鮮系の大石灰岩統の灰色石灰岩にして礦床は洪積層中に胚胎せる砂礫礦床なり。辰砂は主に地表より約4米間の砂礫層中に賦存し、其富礦帶は地表下1~2米附近に存在し、上部のもの程含水銀品位は良好なり。各帶の厚さは20~30厘にして含辰砂品位は往々千分毫なれども、礦床全體の平均は萬分毫なるものの如し。(朝鮮特種礦物資源調査報告 1, 19~20, 昭13.) [中野]

5400. 臺灣硫黃礦床調査報告 小笠原美津雄。

本島に於ける硫黃の產地は殆ど全く大

屯火山煙の地域に限らる、礦床を成因的に大別すれば昇華、礦染、沈澱の三種類に區別せらる。今之等の硫黃礦床中の主要なるものを舉ぐれば北投、冷水坑、竹子湖、三重橋、死礦子坪、大油坑、熾子坪等にして著者は之等の各礦床の地質礦床に就て概説し、更にその採掘法、製煉法及其產額等に就て記述せらる。(臺灣總督府礦物及地質調査報告 2, 1~11, 昭13) [中野]

石油礦床學

5401. Pennsylvania の石油瓦斯の根源層 Fetteke, C. R.

1930年に New York州の Wayne-Dundee 地域に於て Oriskany砂岩層より多量の瓦斯が発見せられ、且つ同年に Pennsylvania州の Tioga 地域に於て下部 Devonian層が北部 Appalachian Plateauの瓦斯の根源層なる可き事が注意せられたり。Oriskany層の分布、層厚及び物理的性質に就て詳述せり。而して南部 New York州と北部 Pennsylvaniaとの間に8つの瓦斯田が開發せられ、石油は東部 Ohio州に於て2小油田が発見せられたるのみなり。Oriskany層中の地下水に就て述べ且つ瓦斯の化學組成と變質過程との關係に就て詳述せり。而して Pennsylvaniaに於ける石油及び瓦斯の根源層は Oriskany層なる事を力説せり。(B. Am. A. Petrol. Geol., 22, 241~266, 1938.) [八木]

5402. Louisiana 州 Tegetate 油田 Bornhauser, M., Bates, F. W.

Tegetate油田は Louisianaの Gulf Coast地

域に在り、1935年に重力的物理探礦法によりて發見せられたるものなり。含油層は平均8,300'にあり、下部Marginnina層に屬し、下部中新期に屬するものなり。Tepetate油田は岩鹽の埋丘構造に屬するものにして、油田中には斷層を認め得ざるも、その外廓の北、東に於ては著しき斷層が存在する故にこの岩鹽構造は認め得るものより一層大なるものと推定せらる。現今に於ける産油地域は1,200 acresの面積を有するも尙詳細なる物理的探礦を行ふ場合は尙發展の餘地ある可く石油礦床學上興味ある事實が提供せらるものと推せらる(B. Am. A. Petrol. Geol., 22, 285~305, 1938.)(八木)

5403. 天然ガソリン製造中の重合ガソリン Wade, H. N.

天然ガソリン製造中副産物として天然瓦斯中に存在するブタン及プロパンの一部を液状にする方法として熱と壓力或は觸媒による重合法あり。何れの方法に於てもパラフィン瓦斯を熱分解し不飽和炭化水素を生成せしめ、これを重合し重合油中の適當割合を分離する方法なり。代表的なる重合ガソリンは158 Fで40%以上餾出し、オクタン價80~85にして且つ大部分はパラフィン系炭化水素より成るものなるが航空用として重視せらるものなり。而して重合の收率は35~40%なり。(Oil & Gas J., 36, 35~37, 1937)(八木)

5404. 臺灣石油の溶劑抽出に關する研究(第7報) 庄野信司。

揮發油又は燈油分を液體亞硫酸にて抽

出處理し芳香族及び非芳香族炭化水素をA. P. 法又は硫酸吸收法によりて定量する場合に亞硫酸の添加量を種々變へ芳香族、非芳香族炭化水素及び SO_2 の平衡關係を表現する新方法を考察せり。且つ分層後の各脱 SO_2 油の比重、屈折率及A. P. 等の恒數を採り平衡狀態に於ける分離度又は油及 SO_2 の配分關係をNashの提案せる特殊三角圖法によりて表現せり。尙Kurz氏がNash氏の三角式圖法を變へ實驗數値を直接に點綴し得る直角坐標を考案せるがこの方法によりて作圖し、之と同時に同氏の法を變形し平衡狀態の精製及抽出層の各々に於ける油溶劑の量を圖より直に讀み得る様に考案せり。(工化., 41 205~209, 1938.)(八木)

窯業原料礦物

5405. 山形産ベントナイトとその成因(II) 内田宗義。

ベントナイトの本體及び酸性白土との異同に就て先に豫備的推論を行ひ、代表的ベントナイト精製物三種の加熱曲線を作成せり。本報文に於てはその後行はれたる同種の實驗結果をも參考して、曩に得たる推論の吟味を行ひ、酸性白土との異同を論じて、ベントナイトの本體を一層明確ならしめたり。この結果に依れば山形産黄色系ベントナイト本體と酸性白土本體とは同一物にして、兩者の根本的差別の依憑する膨潤性の有無は假裝的なものなり。山形産ベントナイトは所謂モンモリロン石を主成分とし、山形産ベントナイトの主成分たるモンモリロン石

はパイロフィライトの $\text{Si}_2\text{O}_3(\text{OH})_2$ 層の表層分子配列充分規則的ならず、珪酸ゲルの如く行動し所謂物理化學的活性面として、ベントナイト諸種の特性の活動の場となるも、該活性面は更に他の珪酸ゲルを不定の割合に複合保留する事あり。又山形黃色ベントナイト本體は次の如き構造式にて表はさるを至當とし、囊に推論せる實驗式は廢止す。 $[\text{Al}_2(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{OH})_2]$ 、Aq. 但し本式は常溫乃至 550°C の範圍に適用さるものなり。(窯業協會雜誌 46, 173~183, 昭13年)(大森)

5406. 酸化鐵を含む硝子(XVI) 不破橋三。

アルカリ石灰珪酸硝子の石灰を順位に酸化鐵を以て置換したる硝子の物理的性質に就て研究せるものにして、本報に於ては膨脹係數に關して述べたり。測定方法には安部法を採用し、有效距離約2.5耗の下部に錘を有する薄き眞鍮板が、之に固定されたる三本の鋼製針にて直立せるオプティカル・レバーを用ゐたる差動型の膨脹計にして、中性物質として石英硝子を使用せり。この實驗の結果に依れば硝子成分中の石灰を、酸化第二鐵又は磷酸第一鐵にて順位に置換する場合には、硝子の膨脹係數が小となる事明かなるも硝子成分中の CaO に比し、 Fe_2O_3 及び FeO の双方が膨脹係數をより小ならしめるものなるか、又はその一方のみが小ならしめるものなるかの點は明かならず。又硝子の膨脹係數と硝子の成分との間には一定の關係あり、 $3x = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 +$

$\dots(a_1, a_2, a_3 \dots \text{酸化物の重量百分率}, x_1, x_2, x_3 \dots \text{酸化物の係數})$ なる加算的法則が成立す。この x なる係數には種々の數値が與へられたるも、筆者の實測値と計算値との比較に依れば、English及Turnerの係數の一部と、こゝに得たる新係數とを以てせる計算値は極めて近似せり。この係數は SiO_2 0.15, Al_2O_3 0.42, CaO 4.89, Na_2O 14.9, K_2O 11.7, Li_2O 20. Fe_2O_3 1.5, FeO 5.4なり。(窯業協會雜誌 46, 184~187, 昭13)(大森)

5707. 玄武岩風化物中の Montmorillonite, 本欄 5387 參照。

參 考 科 學

5407. 鳥取縣下溫泉中のラドン含量調査報告 服部安藏, 藤井清次, 長谷部後彦。

著者等は鳥取縣下溫泉場10個所、源泉總數31個に就き其のラドン含量を測定せり。源泉にて採酌せる礦水一定量にき就きシュミット氏計電器を用ひ、振盪循環然を行ひ、最大電離電流の強さを測定し之をラヂウム標準液と比較し源泉溫度に於る檢水11中含有するラドン含量を 10^{-10} Curie單位を以つて表はし、尙之にマツヘ單位に於ける數値をも併記せり。溫泉場は鳥取、淺津、東郷、關金、三朝、岩井、志岡、勝見、濱村、皆生等なり。その結果從來本邦溫泉第一の放射能作泉と稱せられし三朝療養所源泉に比し遙に多量のラドンを含む三朝山田區共同湯を發見し、その含量は168.62マツヘを示せり。(日衛化, 10, 93~97, 昭13)(待場)

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學室內

日本岩石礦物礦床學會編輯

岩石礦物礦床學

第十九卷

自第一號（昭和十三年一月）

至第六號（昭和十三年六月）

總 目 錄

研究報文及研究短報文

石川産ペグマタイト中の石英の研究.....	{ 神 津 俣 祐 }	2
赤羽根礦山産白鐵礦の雙晶問題.....	渡 邊 新 六	18
山形縣大張, 本郷兩礦山の地質礦床, 特に 種々なる銅礦物の共生に就て(2)(3)	渡 邊 萬 次 郎	{ 27 70 }
宮崎縣土呂久産ダンブリ石及び朝鮮遂安金山笏洞産 ルードウキグ石の化學成分に就きて	原 田 準 平	33
油田褶曲の作圖範式に就て(1)(2)	高 橋 純 一	{ 52 201 }
尾去澤礦山及び須崎礦山産白鐵礦.....	渡 邊 新 六	61
竹野礦山の地質礦床, 特にテルル含有礦物の産狀 に就て	中 野 長 俊	217
尾平礦山産鐵錳重石	渡 邊 新 六	224
十和田湖畔産流紋岩質凝灰岩中の兩錐石英.....	{ 神 津 俣 祐 河 野 義 禮 大 森 啓 一 }	229
石英斑岩中の斑狀石英と流紋岩中の同石英と の比較	{ 神 津 俣 祐 竹 内 常 彦 高 根 勝 利 }	236
硫砒銅礦の加熱による黝銅礦の生成.....	{ 神 津 俣 祐 高 根 勝 利 }	253

膽振穗別礦山の鐵礦床	吉村豊文	266
山形縣王者澤產硫蒼鉛銅礦	渡邊萬次郎	277
鹿兒島縣山田礦山のテルル銀礦	金鐘遠	285
苗木產長石と共生する石英の研究及び石川產 同石英との比較	{神津俣祐 大森啓一	303
硫砒鐵礦の晶癖と產狀	渡邊新六	318
岩手縣三枚山礦山產岩漿分化金銅礦(第二報)	渡邊萬次郎	328
白鐵礦の黃鐵礦への變移	{神津俣祐 高根勝利	353
福島縣赤羽根礦山の地質礦床	中野長俊	364
紀伊太地產斑狀石英の成因的考察	{神津俣祐 待場内常彦	370
苗木產後期石英の雙晶に就いて	{神津俣祐 大森啓一	380
普通輝石の加熱實驗	{神津俣祐 渡邊新六	388

神津先生在職滿廿五年記念特別號

圖版第一、記念式直後の記念撮影	...
圖版第二、記念式上に於ける神津先生の御挨拶	...
記念會記事	記念會準備係 101
記念式祝詞及諸挨拶	113
記念學術講演要旨	
本邦古期岩石類の特異性	鈴木醇 123
X線的方法是礦物學に何を與へたか	伊藤貞市 137
火山形態の火山學的考察	本間不二男 140
造岩物質の同質異像現象に關する岩石學上の諸問題	坪井誠太郎 158
記念懇親會卓上祝詞及び同席上神津先生の御挨拶	163
神津先生御發表論文及び御指導論文目錄	173

 抄 録

礦物學及結晶學	γ - Al_2O_3 の結晶構造外 68 件.....	{ 39, 89, 241 291, 343, 399
岩石學及火山學	火成岩の定量的礦物分類及その圖示表に就て外 54 件.....	{ 42, 91, 245 295, 346, 401
金屬礦床學	Cornwall, East Pool 礦山の錫礦床に就て外 33 件.....	{ 45, 94, 248 298, 349, 403
石油礦床學	南樺太の石油層 外 25 件.....	{ 46, 97, 250 299, 350, 404
窯業原料礦物	北支耐火粘土の研究 (1) 長城粘土に就て 外 19 件.....	{ 48, 98, 251 301, 351, 405
石 炭	石炭の連續液化に關する研究 外 9 件.....	{ 49, 99, 252 302, 352,
參 考 科 學	南大西洋沿岸線の地下水の化學性 外 8 件...	{ 50, 352, 406

 會 報 及 雜 報

記念特別號の増刊.....	100
會 員 逝 去.....	252
本會第10年總會及び聯合講演會記事.....	340

本 會 役 員

	會 長	神 津 俣 祐	
幹事兼編輯	渡邊萬次郎	高橋 純一	坪井誠太郎
	鈴木 醇	伊藤 貞市	
庶務主任	瀬戸 國勝	會計主任	高根 勝利
圖書主任	八木 次男		

本 會 顧 問 (五十音順)

伊木 常誠	石原 富松	上床 國夫	小川 琢治	大井上義近
大村 一藏	片山 量平	金原 信泰	加藤 武夫	木下 龜城
木村 六郎	佐川榮次郎	佐々木敏綱	杉本五十鈴	竹内 維彦
立岩 巖	田中館秀三	德永 重康	中尾謹次郎	中村新太郎
野田勢次郎	原田 準平	藤村 幸一	福田 連	福富 忠男
保科 正昭	本間不二男	松本 唯一	松山 基範	松原 厚
井上禧之助	山口 孝三	山田 光雄	山根 新次	

本誌抄録欄擔任者 (五十音順)

大森 啓一	河野 義禮	鈴木兼三九	瀬戸 國勝	高橋 純一
竹内 常彦	高根 勝利	中野 長俊	根橋雄太郎	待場 勇
八木 次男	八木 健三	渡邊萬次郎	渡邊 新六	

本 會 役 員

會 長 神 津 淑 祐

幹事兼編輯 渡邊萬次郎 高橋 純一 坪井誠太郎

鈴木 醇 伊藤 貞市

庶務主任 瀬戸 國勝 會計主任 高根 勝利

圖書主任 八木 次男

本 會 顧 問 (五十名)

伊木 常誠	石原 富松	上床 國夫	小川 琢治	大井上義近
大村 一藏	片山 量平	金原 信泰	加藤 武夫	木下 龜城
木村 六郎	佐川榮次郎	佐々木敏綱	杉本五十鈴	竹内 維彦
立岩 巖	田中館秀三	徳永 重康	中尾謹次郎	中村新太郎
野田勢次郎	原田 準平	福田 連	藤村 幸一	福富 忠男
保科 正昭	本間不二男	松本 唯一	松山 基範	松原 厚
井上禧之助	山口 孝三	山田 光雄	山根 新次	

本誌抄録欄擔任者 (五十名)

大森 啓一	河野 義禮	鈴木廉三九	瀬戸 國勝	高橋 純一
竹内 常彦	高根 勝利	中野 長俊	根橋雄太郎	待場 勇
八木 次男	八木 健三	渡邊萬次郎	渡邊 新六	

昭和十三年五月二十五日印刷

昭和十三年 六 月 一 日發行

編輯兼發行者

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本岩石礦物礦床學會

右代表者 河 野 義 禮

印 刷 者

仙臺市教樂院丁六番地

鈴 木 杏 策

印 刷 所

仙臺市教樂院丁六番地

東北印刷株式會社

電話 287番・860番

入 會 申 込 所

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本岩石礦物礦床學會

會 費 發 送 先

右 會 内 高 根 勝 利

(振替仙臺 8825番)

本 會 會 費

半ヶ年分 參 圓
一ヶ年分 六 圓 (前納)

賣 捌 所

仙 臺 市 國 分 町

丸善株式會社仙臺支店

(振替仙臺 15番)

東京市神田區錦丁三丁目十八番地

東 京 堂

(振替東京 270番)

本誌定價 郵稅共 1部 60錢

半ヶ年分 豫約 3圓 30錢

一ヶ年分 豫約 6圓 50錢

本誌廣告料 普通頁 1頁 20圓

半年以上連載は 4割引

**The Journal of the Japanese Association
of
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists**

CONTENTS.

- Transformation phenomena of marcasite into pyrite.....
..... S. Kôzu, R. H. and K. Takané, R. H.
- Geology and ore deposits of the Akabané mine..... O. Nakano, R. S.
- A genetic consideration of porphyritic quartz from Taiji.....
..... S. Kôzu, R. H., I. Matiba, R. S. and T. Takénouti, R. S.
- Twin and enclosures of quartz formed in the later stage than the smoky
quartz from Naegi..... S. Kôzu, R. H. and K. Ohmori, R. S.
- Influence of temperature on common augite.....
..... S. Kôzu, R. H. and Sh. Watanabé, R. S.
- Abstracts :
- Mineralogy and Crystallography.* Keilhauite in Sterling granitic gneiss etc.
- Petrology and Volcanology.* Deuteric alteration controlled by jointing of
lava etc.
- Ore deposits.* Iron ore deposits in the Sinian System of southern Man-
churia etc.
- Petroleum deposits.* Oriskany as a source of gas and oil in Pennsylvania
etc.
- Ceramic minerals.* Bentonite from Yanagata and its origin etc.
- Related science.* Radon-content in hot springs in the prefecture of
Tottori.

Published monthly by the Association, in the Institute of
Mineralogy, Petrology and Economic Geology,
Tôhoku Imperial University, Sendai, Japan.